

P. DUHARCOURT

la fonction d'investissement

Paris 1970



SIREY - RECHERCHES ÉCONOMIQUES



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549901_0036

RECHERCHES ÉCONOMIQUES
ET FINANCIÈRES

12

Collection, tome 12
1907
BIBLIOTHÈQUE GÉNÉRALE
DE LA VILLE DE PARIS
Département des bibliothèques et des archives

12
1907
BIBLIOTHÈQUE GÉNÉRALE
DE LA VILLE DE PARIS
Département des bibliothèques et des archives



**RECHERCHES ÉCONOMIQUES
ET FINANCIÈRES**

N° 15

Collection fondée
par

ROBERT GOETZ-GIREY

Professeur à la Faculté de Droit
et des Sciences Economiques de Paris

et dirigée par

Alain BARRÈRE

Doyen de la Faculté de Droit
et des Sciences Economiques de Paris



22, RUE SOUFFLOT — PARIS V° — FRANCE

Ouvrage honoré d'une subvention du Ministère
de l'Education Nationale

LA FONCTION D'INVESTISSEMENT

Pierre DUHARCOURT

Docteur ès Sciences économiques

Préface de

Henri GUITTON

Professeur à la
Faculté de Droit
et des Sciences Economiques
de Paris

1970

Dans la même collection :

1. Le Pouvoir de Monopole,
J. HOUSSIAUX.
2. Le cinéma et son public,
J. DURAND.
3. La formation du pouvoir d'achat,
B. SCHMITT.
4. Consommation et épargne,
J.-C. EICHER.
5. Conjoncture et monnaie,
J. COLIN de VERDIÈRE.
6. Systèmes fiscaux et Marché Commun,
L. REBOUD.
7. Investissements et études de marché,
P. PAQUET.
8. Analyses contemporaines de l'inflation,
P. BIACABE.
9. Inflation et répartition des revenus salariaux,
M. PERON-MAGNAN.
10. Profit, revenu de l'entreprise,
M. DEVILLEBICHOT.
11. Coût de la distribution et formation des prix,
G. TRIOLAIRE.
12. Dynamique et structures,
J.-P. MOCKERS.
13. L'autofinancement des entreprises,
R. GOFFIN.
14. Espace urbain et prix du sol,
J.-J. GRANELLE.

Toute reproduction, même partielle de cet ouvrage est interdite.
Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm,
bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues
par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteur.

© 1970 - Editions Sirey
Printed in France



*« A Jacques Houssiaux,
qui fut pour moi plus qu'un maître. En hommage au
soutien amical qu'il m'accorda pour la préparation de cet
ouvrage, qu'il patronna comme thèse et qu'il aurait dû
préfacier ».*

PRÉFACE

En faisant hommage de cet ouvrage à celui « qui fut pour lui plus qu'un maître », Pierre Duharcourt me communique sa propre émotion. Comment s'habituer en effet à l'absence de Jacques Houssiaux ? J'ai toujours l'impression qu'il va reparaitre parmi nous, avec son bon sourire et son dynamisme, et qu'il pourrait encore rédiger cette préface attendue. A chacune de nos réunions de travail, il me parlait de son disciple cher qui le secondait si parfaitement, et dont il attendait tant. Cette thèse a été préparée sous sa direction : il aurait su dire, mieux qu'aucun d'entre nous, ce qu'elle apporte à cette théorie de l'investissement dont cet autre disparu très cher, P. Dieterlen, écrivait en 1957 « qu'elle n'était pas encore édifiée ».

Je vais donc essayer d'exprimer au nom des grands absents, quelques-unes des pensées que suscite en nos esprits la lecture de ces pages.

Je voudrais rendre hommage à cette humilité du chercheur que la conclusion souligne. On pourrait croire que le théoricien et l'économetre sont de plus en plus satisfaits d'eux-mêmes au fur et à mesure que les années s'écoulent. Jamais on a tant parlé de l'investissement qui semble pouvoir tout expliquer de la croissance contemporaine. Mais qui explique l'investissement lui même ? Derrière les formules précises qui oserait s'enorgueillir ?

Sans doute le nombre des auteurs qui se consacrent au problème, dont la bibliographie nous donne un riche aperçu, est-il immense. Je ne sais si cette abondance est un gage de maîtrise d'un sujet si difficile. L'heure de la clarté et de la synthèse n'est pas encore venue. Les défrichements doivent se poursuivre. Un survol des deux parties de l'ouvrage pourrait cependant faire penser que Pierre Duharcourt a commencé la synthèse. Il se livre à un rassemblement des modèles actuellement existant, et à une première élaboration de la fonction d'investissement de courte période.

J'aimerais être sûr que tout lecteur comprendra la différence entre les deux notions de modèle et de fonction, sur laquelle est bâtie la thèse. Je sais qu'on ne serait pas à la page si l'on ne s'exprimait pas aujourd'hui en termes de modèles, même s'agissant de schémas anciens. Je note qu'il est question de modèles au pluriel, et de fonction au singulier. Mais un modèle, comme la fonction, on ne les trouve pas tout faits, quelque part. Il faut les construire. Pour notre auteur, la connaissance de ce qu'il nomme donc « modèles » précède l'élaboration non encore faite de la fonction d'investissement. Il s'agit d'outils d'analyse, de premières mises en formes, appuyées sur des hypothèses mal explicitées. Ce sont les composantes imparfaites d'une fonction à construire.

Les modèles sont classés en trois familles : modèles d'accélération et de capacité, modèles marginalistes, modèles de profit et de liquidité. J'aime à relever dans le premier type l'influence du temps : retards d'ajustement, incidence des anticipations, réserves de capacité, qui enrichit singulièrement la première relation de J. M. Clark. Dans la seconde famille, le nom de D. W. Jorgenson nous frappe : il est en effet le grand meneur des travaux actuels. Moins connus étaient les analyses de P. J. Dhrymes, M. Kurz et D. C. Mueller sur la prise en compte des décisions de financement et d'investissement. C'est un mérite de les mettre à notre portée, et plus grand mérite encore d'en présenter les insuffisances.

Il s'agit dans tous ces modèles de constructions partielles, purement micro-économiques. On se demande s'ils peuvent se combiner pour tendre à une théorie générale. Et c'est bien la grave question qui commande le passage de la première à la deuxième partie. Pierre Duhaucourt veut aider à l'élaboration de cette fameuse fonction qui, selon ses vues, doit être macro-économique, de court terme et de caractère dynamique.

La voie est ouverte. L'objectif n'est naturellement pas atteint, mais les jalons posés sont encourageants. La notion d'investissement normal permettant de définir une « composante permanente », la fonction de réalisation explicitant les écarts observés entre la composante permanente et les réalisations effectives, mériteront d'être approfondies.

Soyons reconnaissants à Pierre Duhaucourt d'avoir osé s'avancer sur une route difficile. Par delà la tombe, si prématurément ouverte, notre cher Jacques Houssiaux doit être fier de son disciple.

Henri GUITTON

Professeur à l'Université de Paris

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	1
PREMIÈRE PARTIE : LES MODÈLES D'INVESTISSEMENT	5
INTRODUCTION	7
1. — Fonctions d'investissement et modèles d'investissement	7
2. — Classification des modèles d'investissement	8
CHAPITRE I : LES MODÈLES D'ACCÉLÉRATION ET DE CAPACITÉ	11
Section I : L'évolution du principe d'accélération	11
1. — La relation de J.M. CLARK	11
2. — L'assouplissement du principe	12
Section II : Les accélérateurs flexibles	14
1. — Les retards dans l'ajustement du stock de capital à son niveau désiré	14
2. — Les variétés d'accélérateurs flexibles	16
3. — Les modèles d'accélérateur flexible sont des modèles de sous-accumulation du capital	18
Section III : L'incidence des anticipations	20
1. — La nécessité de tenir compte des anticipations	20
2. — Les modèles avec anticipations	20
3. — Anticipations et délais de réalisation des projets d'investissement	22
4. — Le problème de l'investissement autonome	23
Section IV : L'influence des réserves de capacité	24
1. — L'origine des excès de capacité	24
2. — Le principe de capacité	25
3. — Les accélérateurs flexibles et le principe de capacité	26
4. — La discontinuité et la flexibilité de l'effet d'accélération	27
Conclusion	28
CHAPITRE II : LES MODÈLES MARGINALISTES	31
Section I : Du modèle classique au modèle néoclassique	31
1. — Le modèle classique	31
2. — Le rôle des prix relatifs	32
Section II : Le modèle néoclassique	34
1. — Le schéma général de D.W. JORGENSEN	34

	Pages
2. — Les travaux économétriques de D.W. JORGENSON	38
Conclusion.....	44
CHAPITRE III : LES MODÈLES DE PROFIT ET DE LIQUIDITÉ	47
Section I : Des modèles de profit aux modèles de liquidité	47
1. — Les ambiguïtés du principe du profit	47
2. — Les deux variantes des modèles de profit	48
Section II : La préférence pour le financement interne	49
1. — Le rôle déterminant de l'autofinancement.....	49
2. — La théorie des fonds résiduels	51
3. — La vérification expérimentale de la théorie des fonds résiduels	52
Section III : L'influence de la structure financière	55
1. — Coût du capital et structure financière de l'entreprise.....	55
2. — Structure de financement et dépense d'investissement optimales....	58
Section IV : La prise en compte de la simultanéité des décisions de financement et d'investissement	62
1. — Le modèle d'équations simultanées de P.J. DHRYMES et M. KURZ .	62
2. — Le modèle de D.C. MUELLER	64
Conclusion.....	65
 DEUXIÈME PARTIE : L'ÉLABORATION DE LA FONCTION D'INVESTISSEMENT DE COURTE PÉRIODE	 69
INTRODUCTION	71
CHAPITRE I : LES INSUFFISANCES DES MODÈLES D'INVESTISSEMENT	73
Section I : La discussion des hypothèses	73
1. — L'approfondissement de la théorie de la firme.....	74
2. — La typologie des firmes et des secteurs, et le problème de l'agrégation	78
Section II : La critique de la formulation	82
1. — L'arbitraire de la décomposition de l'investissement.....	82
2. — Les ambiguïtés et les lacunes de la spécification des modèles d'investissement	84
3. — L'insuffisance de l'explication des fluctuations de l'investissement..	86
CHAPITRE II : VERS UNE APPROCHE DYNAMIQUE DE LA FONCTION D'INVESTISSEMENT	89
Section I : Demande de capital et demande d'investissement.....	89
1. — L'indétermination de la fonction d'investissement par la demande de capital	89
2. — La réponse de la théorie néoclassique : la théorie des coûts d'ajustement	91

	Pages
3. — La réhabilitation de la théorie keynesienne.....	94
4. — La nature de la demande d'investissement	97
Section II : L'adaptation du processus d'investissement	98
1. — L'analyse du processus d'investissement	99
2. — La spécification du processus d'investissement dans la théorie de l'investissement	100
3. — L'influence des contraintes de financement sur le processus d'ajus- tement : le modèle d'E. GREENBERG	103
4. — La fonction de réalisation des investissements	105
5. — Conclusion	108
CHAPITRE III : ESSAI D'EXPLICATION DES FLUCTUATIONS DE L'INVESTISSEMENT ..	109
Section I : Le cadre général de l'explication	109
1. — L'origine des fluctuations de l'investissement	109
2. — Projets et réalisations d'investissement	111
3. — La fonction d'investissement	114
Section II : Axes de recherche pour l'élaboration de la fonction d'investissement	116
1. — Questions préalables	116
2. — La formulation de la fonction d'investissement, en l'absence d'une distinction entre projets conditionnels et inconditionnels	118
3. — La formulation de la fonction d'investissement, dans le cas où l'on opère une distinction suivant le degré de certitude des projets	121
CONCLUSION GÉNÉRALE	125
BIBLIOGRAPHIE	127
1. — Ouvrages ou contributions à un ouvrage	127
2. — Articles ou articles repris dans un ouvrage	130

INTRODUCTION

L'étude de la fonction d'investissement, et notamment l'analyse des mouvements à court terme de la formation de capital, est depuis longtemps l'un des principaux domaines de recherche de la théorie économique¹.

Les raisons de cet engouement sont multiples. Les disparités tenant aux investissements ont toujours été au centre de l'explication du cycle². L'observation empirique montre l'ampleur des fluctuations de l'investissement par rapport à celles du revenu national et l'importance de leur rôle dans la naissance et l'entretien des mouvements conjoncturels³. L'action sur l'investissement — soit en vue de la relance, soit en vue de la « désinflation » — est une des préoccupations majeures de la politique économique.

La recherche a été favorisée depuis une trentaine d'années par les progrès de l'Econométrie, qui ont permis de tester des hypothèses de plus en plus complexes, et par la multiplication des enquêtes et des statistiques sur le comportement et les réalisations d'investissement. Mais malgré l'abondance des travaux. P. Dieterlen pouvait écrire, il y a une dizaine d'années : « la théorie de l'investissement en soi n'a pas encore été édifiée »⁴. Plus récemment, T. Haavelmo et J.G. Witte⁵ ont souligné l'échec des schémas classiques de l'analyse économique à expliquer la demande d'investissement. Au cours de ces dernières années, sont apparus de nouveaux courants de recherche qui relèvent d'optiques très diverses et dont certains ne sont encore qu'à l'état embryonnaire.

Un bilan de ces travaux, tentant d'en faire la synthèse et d'en explorer les possibilités de prolongement ou d'approfondissement, semble donc nécessaire. Mais l'ampleur de la tâche serait considérable. L'objet de cette étude est beaucoup plus limité et sa seule ambition est d'apporter une contribution à la théorie macroéconomique de la fonction d'invest-

1. L'ouvrage monumental de R. EISNER et R. STROTZ « The Determinants of Business Investment » in « Impacts of Monetary Policy » Englewood Cliffs 1963, pp. 60-333, cite plus de 400 ouvrages ou articles.

L'abondante bibliographie que nous citons dans cette étude concerne principalement des ouvrages postérieurs à 1960.

2. Cf. A. COTTA « Théorie Générale du capital, de la croissance, et des fluctuations », Paris, 1966, p. 171.

R.C.O. MATTHEWS « The Trade Cycle », Cambridge (G.B.), 1959, p. 4.

3. Cf. par exemple P. HERZOG « Comparaison des périodes d'expansion et de récession de l'économie française entre 1950 et 1965 », Etudes de comptabilité nationale, n° 10, Paris, 1967.

4. P. DIETERLEN, « L'Investissement », Paris, 1957, p. 1.

5. T. HAAVELMO, « A Study in the Theory of Investment », Chicago, 1960.

J.G. WITTE, « The Microfoundations of Social Investment Function », *J.P.E.*, octobre 1963, pp. 441-458.

tissement de courte période¹. Cette délimitation demande quelques précisions, en même temps que quelques justifications.

1. Les premières limitations de notre recherche concernent la définition de l'investissement.

Cette étude sera centrée sur l'analyse de la formation brute de capital fixe que la comptabilité nationale définit comme « l'acquisition de biens pouvant servir plus d'une fois, et pendant un temps au moins égal à une année, à produire d'autres biens ou services »². Ce choix élimine donc du champ de notre étude l'acquisition des biens intermédiaires dont le renouvellement est plus rapide, et la formation de stocks.

Il exclut également tous les investissements financiers. Cette restriction ne présente guère d'inconvénients tant que la théorie de l'investissement — stricto sensu — privilégie (c'est le cas du principe d'accélération) la liaison technique entre capital de production et production. Il en va différemment à partir du moment où l'accent est mis sur les comportements financiers des agents économiques. La politique d'investissement n'est en effet qu'un aspect de la politique patrimoniale. Le capital d'un agent, ou d'une catégorie d'agents, est constitué par l'ensemble des biens lui appartenant à un moment donné ; l'investissement — au sens large — comprend toutes les additions en biens réels ou en créances apportées à l'actif de son bilan. Il en résulte que l'analyse — surtout en courte période — de la fonction d'investissement (stricto sensu) ne saurait ignorer les liens de complémentarité et/ou de substitution entre formation de capital fixe et autres investissements physiques, et entre investissements physiques et investissements financiers³. Il convient même de tenir compte des liaisons entre ces dépenses et certains emplois à long terme des ressources que la comptabilité ne considère cependant pas comme des immobilisations : il s'agit par exemple des dépenses de publicité, des dépenses de recherche-développement, des achats de licences ou de brevets⁴, des frais de formation professionnelle.

Deux dernières restrictions seront apportées. La première concerne également la nature de l'investissement : nous n'envisagerons que l'investissement productif⁵. La seconde concerne la catégorie d'agents : nous nous limiterons à l'étude de l'investissement des entreprises non financières privées du secteur industriel⁶. Ces restrictions faites, il conviendra évidemment d'étudier dans quelle mesure la différenciation par branche ou par secteur, ou la distinction suivant la taille ou la nature de l'entreprise, permettront d'améliorer la signification des liaisons analysées ou d'affiner l'étude des comportements.

1. Dans le cadre d'une économie de « type occidental ». Nous aurons d'ailleurs l'occasion de souligner que les différences de structure font que les comportements d'investissement ne sont pas exactement comparables dans des pays comme les États-Unis (où les travaux sont de loin les plus nombreux) et dans des pays comme la France.

2. « Méthodes de la comptabilité nationale : Cadres et définitions de la base 1959 », Paris, 1966, p. 254. Cf. également J. MARCZEWSKI, « Comptabilité Nationale », Paris, 1967, p. 171 sq.

3. Cf. A. COTTA, *op. cit.*, chapitre 3.

4. Que le plan comptable général compte cependant parmi les immobilisations incorporelles. Signalons d'autre part que la comptabilité nationale fait entrer les frais de recherche pétrolière et ceux du CEA dans la formation brute de capital fixe.

5. Ce qui revient à exclure dans l'investissement fixe des entreprises, l'investissement en logements.

6. Ou ce que l'INSEE appelle « l'investissement du secteur concurrentiel », en assimilant aux entreprises privées les « entreprises publiques du secteur concurrentiel » (Renault, entreprises publiques de la chimie et de la mécanique). Notons que l'investissement ainsi défini représente en France environ 40 % de la FBCF, soit 10 % de la Pib.

2. L'optique de cette étude sera à la fois celle de l'analyse macroéconomique et celle de la courte période.

Un très grand nombre d'études de la fonction d'investissement ne spécifient pas a priori leur champ d'application. Il arrive fréquemment qu'un même modèle soit l'objet de tests économétriques, indifféremment au plan individuel et au plan global¹. Il semble même que, sauf quelques tentatives isolées et qui sont souvent de nature purement empirique, il n'y ait pas d'étude typiquement macroéconomique de la fonction d'investissement². La plupart des modèles globaux d'investissement dérivent d'une théorie microéconomique : On étudie le comportement d'une firme isolée, puis — supposant que cette firme est représentative du secteur ou de l'ensemble étudié —, on transpose la relation trouvée au plan macroéconomique. Il ne saurait être question dans cet ouvrage de faire abstraction des différents travaux qui ont permis d'améliorer la connaissance du comportement d'investissement de la firme, ni d'oublier que l'investissement global n'est que le résultat des décisions et des réalisations individuelles. Mais il conviendra également d'étudier les effets de l'interdépendance des comportements, et de prendre en considération les phénomènes d'imitation, d'entraînement ou les conflits qui caractérisent le processus d'ajustement rendant compatibles les plans individuels.

Une autre caractéristique de la théorie de l'investissement est que, généralement, aucune distinction de nature n'est faite entre les fonctions d'investissement à court et à long terme. On observe bien sûr quelques différences entre les modèles qui sont proposés. Les modèles à court terme sont plus détaillés : leur niveau de désagrégation est plus poussé, le nombre de variables explicatives est plus important, l'unité de période est souvent plus courte (quand les statistiques disponibles s'y prêtent, elle peut être le trimestre). On admet d'autre part que le passage du court au long terme introduit des modifications dans les liaisons entre variables. Il altère la signification des coefficients et il agit sur l'influence relative des facteurs : certains facteurs dont la stabilité en courte période explique le faible impact conjoncturel deviennent des déterminants importants de l'investissement en plus longue période. Mais la fonction d'investissement reste issue des mêmes schémas explicatifs : sa nature, sa forme ne sont pas modifiées, même si l'appréciation de l'influence relative des facteurs change. Pendant longtemps, on a considéré qu'il suffisait, pour passer de l'explication de la composante tendancielle à celle de la composante cyclique, de transformer certains paramètres en variables. Plus récemment, on a cru trouver dans la prise en compte des décalages affectant les prises de décision et les réalisations l'explication des fluctuations de l'investissement. Mais, même alors, les modèles à retards échelonnés qui sont obtenus ne constituent en fait que des complications des schémas d'accumulation du capital en longue période. Pourtant, des études statistiques ont montré que certaines analyses applicables à l'étude de longue période s'avéraient inadéquates à celle du court terme. D'autres ont mis en évidence que certains facteurs n'agissent véritablement que sur le « timing » de l'investissement, sans influencer de façon significative sur sa tendance moyenne. Une des hypothèses de base de cette étude sera donc la spécificité de la fonction d'investissement de courte période. Et nous tenterons de distinguer les phénomènes expliquant les modulations dans le temps de l'investissement, de ceux qui déterminent son mouvement tendanciel.

Enfin notre recherche sera limitée dans son propos. Elle portera uniquement sur la théorie

1. Ce sera notamment le cas du modèle de D.W. JORGENSEN (cf. 1^{re} partie, chap. II).

2. Cf. P.Y. HENIN, « L'évolution des explications économétriques de l'investissement. Une appréciation méthodologique », *E.S.*, mai 1969, p. 1026.

de la fonction d'investissement. Sans prétendre recenser l'ensemble des facteurs qui déterminent les fluctuations de l'investissement, nous nous efforcerons simplement de sélectionner ceux qui sont les plus significatifs, et d'étudier les modalités de leur action. Dans un modèle économétrique, la « fonction d'investissement » prend la forme d'une équation expliquant l'investissement par un certain nombre de variables dont le nombre est nécessairement limité. L'objet de la recherche est alors de dresser la liste de ces variables, de déterminer la forme à donner à la relation, et d'étudier son articulation avec les autres équations du modèle d'ensemble. Même si elle n'aboutit pas à la formulation d'un modèle mathématique, l'étude de la fonction d'investissement a pour but de formaliser les procédures d'analyse et de prévision de l'investissement, et de définir le cadre logique de l'étude de sa sensibilité à différentes mesures de politique économique. Quoique nous évoquerons les essais d'expérimentation des modèles étudiés et que nous envisagerons les possibilités de vérification des hypothèses que nous pourrions suggérer, notre démarche restera essentiellement théorique.

*
* *

L'étude des déterminants de l'investissement est inséparable de celle des modèles qui ont été proposés pour formaliser les liaisons entre l'investissement et ses facteurs jugés les plus significatifs. La première partie de notre étude sera un essai de synthèse de ces différents travaux qui, au prix d'une certaine schématisation, peuvent être regroupés en quelques grandes familles. Les apports de ces modèles semblent plus se compléter que s'opposer. Aussi ne s'agira-t-il pas, dans cette partie, de discuter du caractère plus ou moins restrictif des hypothèses propres à chacun d'eux, mais plutôt d'étudier la signification et la cohérence interne de ces modèles. Les travaux les plus récents apparaissent en effet fréquemment comme des prolongements ou des spécifications de théories plus anciennes ; ils ajoutent aux postulats primitifs des hypothèses qui — comme nous le verrons — peuvent leur être incompatibles. L'analyse des modèles d'accélération nous permettra d'étudier la signification des décalages qui sont introduits dans les équations d'investissement à retards échelonnés, ainsi que la nature et les effets des excédents de capacité. L'étude des modèles classique et néoclassique sera l'occasion d'amorcer la discussion sur la formulation des hypothèses marginalistes et sur les conditions de la substitution des facteurs. L'étude des modèles de liquidité nous permettra de réfléchir à la manière de prendre en considération les contraintes de financement et les possibilités de substitution des emplois alternatifs des ressources à long terme des entreprises.

Nous nous interrogerons ensuite sur les principes pouvant permettre l'élaboration de la fonction d'investissement de courte période. Nous serons conduits à réexaminer les modèles, dont nous avons fait l'analyse logique, dans la double optique — celle de l'analyse macroéconomique et du court terme — que nous avons définie plus haut. La critique de ces modèles nous amènera à réfléchir sur les fondements d'une analyse dynamique des mouvements à court terme de l'investissement. Deux questions seront notamment examinées. La première concernera la nature de la demande d'investissement ; la seconde, l'adaptation du processus d'investissement aux contraintes de financement ou d'offre des biens d'équipement, ou aux variations d'anticipations. Ces réflexions nous permettront de définir un cadre théorique dans lequel pourrait se situer l'étude des fluctuations de l'investissement. Dans un tel cadre, l'élaboration de la fonction d'investissement — en admettant qu'elle soit possible — nécessite encore des recherches d'ordre théorique ou empirique considérables. Nous tenterons cependant de préciser quelques-unes des directions dans lesquelles de telles recherches pourraient être effectuées.

PREMIÈRE PARTIE

Les modèles d'investissement

INTRODUCTION

1. — Fonctions d'investissement et modèles d'investissement

Jusqu'à une époque relativement récente, la plupart des théories de l'investissement privilégiaient un facteur causal particulier : le taux de l'intérêt, la demande, le profit, etc. Cela ne tenait pas seulement à un souci didactique, ou au désir de contribuer — en se référant à un modèle simple de l'investissement — à l'analyse du cycle ou de la croissance. La raison majeure était probablement que les méthodes d'observation et d'expérimentation n'étaient pas assez perfectionnées pour vérifier des hypothèses plus complexes.

Dès que les progrès de l'économétrie ont permis de tester des modèles incluant un grand nombre de variables explicatives, les théories de l'investissement ont eu l'ambition légitime d'être plus synthétiques. Les analyses actuelles cherchent à combiner plusieurs explications, en étudiant l'influence simultanée de différents facteurs. Il pourrait donc sembler que la grande variété — qui subsiste — des modèles proposés n'est qu'illusoire, et que ces derniers ne devraient différer que par la forme de l'équation. A la limite même, comme la plupart des relations économétriques adoptent une forme linéaire, les seules différences constatées concerneraient les estimations des coefficients, selon les caractéristiques des échantillons observés et les méthodes d'estimation utilisées.

Il reste cependant que toute tentative d'explication — et ceci vaut même pour les travaux d'apparence purement économétrique — nécessite le choix préalable d'un nombre limité de variables, à partir d'hypothèses qui traduisent l'adhésion à un type d'explication particulier.

La limitation du nombre des facteurs explicatifs s'explique d'abord par le fait que la colinéarité de certaines variables peut altérer la signification statistique des liaisons étudiées. Une autre raison est que la variabilité des comportements et les modifications de structure limitent la durée de validité des modèles. Cette contrainte — ajoutée à celle qui résulte parfois de la mauvaise qualité des statistiques du passé — oblige alors à restreindre le nombre de facteurs étudiés, la signification des liaisons observées étant d'autant plus grande que le nombre de degrés de liberté est plus élevé.

Le recours à un modèle se justifie dans la mesure où seule la réflexion théorique peut suggérer la façon dont agissent les différents facteurs envisageables. Elle facilite ainsi la sélection des variables exogènes ainsi que la forme de la fonction explicitant leur liaison avec la variable endogène.

Ainsi, l'étude des déterminants de l'investissement doit-elle être d'abord effectuée par référence à des modèles simples¹.

2. — Classification des modèles d'investissement

Nous distinguerons trois familles de modèles selon le type d'hypothèses qu'ils impliquent.

1. *Les modèles d'accélération et de capacité*

Ces modèles privilégient le rôle de la demande. L'hypothèse de départ est qu'au niveau de la firme ou du secteur, il y a proportionnalité entre le niveau de la production et le volume optimum du stock de capital correspondant.

Dans les premières formulations, l'origine de la liaison est technique : il existe — toutes choses égales par ailleurs (coût des biens d'équipement, taux d'intérêt, prix des facteurs et des produits) — une liaison rigide entre la production et le capital nécessaire.

Dans des formulations plus raffinées, chaque niveau de stock correspond à un « intervalle opératoire »² de production où la production optimale correspond au minimum du coût moyen³ et dont la valeur supérieure représente la capacité maxima⁴. Réciproquement une production donnée définit une zone de valeurs possibles du stock de capital, mais le niveau optimum (celui pour lequel le volume de production considéré est optimum) continue à varier proportionnellement à la production.

Le niveau de la production est imposé à l'entreprise qui obéit passivement (même dans le cas où on admet qu'elle les prévoit) aux variations de la demande. Aucune limite à l'offre de biens d'équipement n'est prise en considération, en dehors de délais éventuels de production.

Depuis la formulation primitive de J.M. Clark, les travaux ont été orientés sur l'étude des modalités de l'ajustement du stock de capital à son niveau optimum, compte tenu de délais de réalisation des projets, de l'incidence des anticipations, et de l'éventualité de capacités excédentaires.

2. *Les modèles marginalistes*

A la différence des modèles précédents — pour lesquels existait une certaine ambiguïté — les modèles marginalistes sont d'origine purement microéconomique. Leurs hypothèses sont celles qui caractérisent le schéma de concurrence parfaite de la théorie classique⁵.

1. Des « surveys » des modèles d'investissement peuvent être trouvés par exemple dans :

R. EISNER et H. STROTZ, « Determinants of Business Investment » in « Impacts of Monetary Policy », Englewood Cliffs, 1963.

J. MEYER et E. KUH, « The Investment Decision : An Empirical Study », Cambridge, 1957, chap. II.

E. KUH, « Theories and Institutions in the Study of Investment Behavior », *A.E.R.*, mai 1963, pp. 260-268.

E. KUH, « Capital Stock Growth : A Microeconomic Approach », Amsterdam, 1963, chap. II.

P.Y. HENIN, « L'évolution des explications économétriques de l'investissement : une appréciation méthodologique », *E.S.*, mai 1969, pp. 989-1030.

2. Cf. J.C. BOUTOU, « Contribution théorique à l'étude des décisions d'investissement d'un ensemble d'entreprises privées », Université de Poitiers, 1966.

3. Cf. M.P. RUDLOFF, « L'investissement et la demande : essai sur la Théorie de l'investissement induit », Paris, 1966, p. 173 sq.

4. L'intervalle entre capacité optimum et capacité maximum définit une réserve technique qui permettra le cas échéant à faire face à un accroissement de demande sans investir immédiatement.

5. Cf. par exemple C.E. FERGUSON, « Microeconomic Theory », Homewood, 1966, p. 192-sq.

Aucune entreprise ne peut exercer une influence prédominante sur le marché de ces produits ou celui de ses facteurs ; cela vaut également pour le marché des capitaux dont le prix d'équilibre est le taux d'intérêt. Les prix des produits et des facteurs doivent donc être considérés comme des données par la firme ; on les suppose en outre connus pour la période couvrant les plans d'investissement et de production.

Dans ces conditions, chaque firme détermine ses investissements et sa production de façon à maximiser une certaine fonction d'objectif (par exemple, la somme actualisée de ses revenus) compte tenu du système de prix qui lui est imposé. L'investissement global du secteur est ensuite obtenu par agrégation des demandes d'investissement des firmes élémentaires qui le composent.

Les théories classique et néoclassique correspondent à deux formulations différentes.

La première détermine directement la demande d'investissement dont le seul déterminant envisagé est le taux d'intérêt. La condition d'optimum s'exprime par l'égalité du taux de rentabilité de l'investissement marginal et du taux de l'intérêt ; elle traduit au plan macroéconomique l'équilibre de l'investissement et de l'épargne.

La seconde part d'une théorie de l'accumulation du capital et étudie les variations du stock de capital optimum en fonction des variations du taux de l'intérêt (supposé représenter le coût du capital financier), mais aussi du prix des facteurs et des produits. La condition d'optimum porte donc sur le capital et non directement sur l'investissement et s'exprime par l'égalité de la productivité marginale de capital et du coût d'usage du capital. L'écriture de la fonction d'investissement résulte ensuite d'hypothèses sur le taux de remplacement et sur le délai d'ajustement du stock de capital. Contrairement à ce qui était le cas dans les modèles d'accélération, l'investissement est donc expliqué par un modèle d'optimisation où la firme fixe conjointement son plan de production et son plan d'investissement en fonction des prix du marché.

3. *Les modèles de profit et de liquidité*

Pour la théorie classique ou néoclassique, le coût du capital financier est indiqué par le taux d'intérêt. Si chaque entreprise peut indifféremment prêter ou emprunter au taux d'intérêt du marché financier — qui est supposé parfait —, le coût des fonds internes est identique à celui des fonds d'origine extérieure, et leur valeur commune représente un coût d'opportunité qui ne dépend pas de la structure du financement de l'entreprise.

D'autres recherches ont répondu au souci de prendre en considération l'incertitude et l'imperfection du marché des capitaux. Certaines d'entre elles ont mis l'accent sur la préférence des firmes pour le financement interne : les modèles explicitant le rôle déterminant de l'autofinancement sur l'investissement peuvent être considérés comme des adaptations du « principe du profit ». D'autres se sont orientés vers l'étude plus générale de l'influence de la structure financière sur le montant des investissements. La détermination de l'investissement optimal passe alors par celle du financement optimal : quelques travaux récents ont eu pour objet de rendre compte de la simultanéité des décisions de financement et d'investissement.

La plupart de ces études sont menées dans une optique microéconomique. Il nous est apparu cependant utile de les présenter dans la mesure où elles sont susceptibles d'éclairer — par les indications qu'elles fournissent sur le comportement des entreprises — le rôle des variables de financement dans la fonction macroéconomique d'investissement.

Dans une certaine mesure chaque catégorie de modèle peut être considérée comme une généralisation des modèles de la famille précédente.

L'accélérateur flexible est un cas particulier de la fonction d'investissement du modèle néoclassique (il correspond au cas où les prix relatifs sont constants¹. Les modèles de liquidité ajoutent aux déterminants de l'incitation à investir, mis en évidence par les théories de l'accélérateur et néoclassique, des paramètres représentatifs des contraintes de financement.

Il ne s'agira donc pas dans cette première partie de discuter le caractère plus ou moins restrictif des hypothèses propres à chacun des modèles. Mais nous nous efforcerons plutôt de faire « l'analyse logique » de chaque modèle en nous interrogeant sur sa signification, en tentant d'apprécier son apport à la théorie de l'investissement, et surtout en discutant la comptabilité de ses différentes hypothèses.

1. C'est du moins l'opinion de D.W. JORGENSON (*cf.* chap. II). Nous montrerons cependant qu'en principe si les prix relatifs ne varient pas, les conditions d'optimum expriment que les niveaux désirés X^E et K^E de la production et du capital restent fixes : en principe il n'y a donc ni augmentation de la production, ni investissement net.

CHAPITRE I

LES MODÈLES D'ACCÉLÉRATION ET DE CAPACITÉ

SECTION I

L'ÉVOLUTION DU PRINCIPE D'ACCÉLÉRATION¹

1. — La relation de J.M. Clark²

La première formulation du principe d'accélération est due à J.M. Clark³. Etudiant la demande de biens d'équipement dans le secteur des chemins de fer, J.M. Clark distingue l'investissement net et l'investissement de remplacement. L'investissement net d'une période est proportionnel à l'accroissement de production⁴ correspondant (le rapport stock de capital sur produit étant supposé demeurer constant); l'investissement de remplacement est proportionnel au stock de capital en début de période. La fonction d'investissement est donc de la forme⁵ :

$$I_t = \beta [X_t - X_{t-1}] + \frac{K_t}{L}. \quad (1)$$

Le premier terme du second membre, relatif à l'investissement net, rend compte de l'effet d'accélération proprement dit : β est le coefficient d'accélération, il représente le coefficient marginal de capital; L est la longévité moyenne du capital.

J.M. Clark raisonne sur des données annuelles : I_t est l'investissement de l'année, $X_t - X_{t-1}$ l'accroissement de production correspondant, K_{t-1} le stock de capital en début d'année (ces grandeurs sont définies en unités physiques).

1. Pour une étude détaillée et critique des théories d'accélération antérieures à 1960, cf. M.P. RUDLOFF « L'Investissement et la demande : Essai sur la théorie de l'investissement induit », Paris, 1960.

2. Il s'agit de la première formulation. L'origine même du principe est antérieure; cf. M.P. RUDLOFF, *op. cité* I, 1.

3. J.M. CLARK, « Business Acceleration and the Law of Demand : a technical Factor in Economic Cycles », *JPE*, mars 1917. Ce texte est reproduit dans « Readings in Business Cycle Theory », pp. 235-260, Londres 1961. La pagination que nous indiquons est celle de ce dernier texte.

4. J.M. CLARK parle d'accroissement de la demande, donc des ventes. Mais il n'envisage pas la possibilité de fluctuations de stocks, donc tout se passe comme si la variable explicative, comme le veut d'ailleurs le caractère technique de son principe, était la production. Le secteur qu'il prend comme exemple pour ses vérifications statistiques est celui du chemin de fer où le trafic représente la production aussi bien que les livraisons.

5. Cf. J.M. CLARK, *op. cité* p. 241.

Remarquons que J.M. Clark avait noté — et c'est la raison pour laquelle certaines des critiques qui lui ont été adressées sont injustifiées :

— l'existence de décalage entre les besoins en biens d'équipement et la satisfaction de ces besoins, dus principalement aux délais de construction¹ ;

— l'éventualité de capacités excédentaires : elles apparaissent, puisque l'investissement total ne peut être négatif, au cours de la phase descendante du cycle, quand les besoins négatifs d'investissement net dépassent en valeur absolue les besoins de remplacement². De ce fait, la reprise se traduit d'abord par l'utilisation des capacités oisives, avant de provoquer de nouveaux investissements d'extension ;

— l'existence de facteurs psychologiques et financiers pouvant perturber la relation technique décrite par le modèle³.

2. — L'assouplissement du principe

Elaboré au niveau d'un secteur réduit à une seule firme produisant un bien unique,⁴ le principe d'accélération a servi de base à la construction de modèles macroéconomiques (dans un cadre global ou sectoriel) aussi bien que microéconomiques. Au plan macroéconomique, sa validité — confirmée par les vérifications empiriques de J.M. Clark — n'a été véritablement mise en cause que vers 1940, à la suite des objections de J. Tinbergen⁵ — sur le plan statistique — et de M. Kalecki et N. Kaldor⁶ — sur le plan théorique. S'est alors développée une controverse animée entre tenants et opposants du principe d'accélération, les derniers proposant comme variable explicative de l'investissement : le niveau de la demande (et non plus ses variations), le chiffre d'affaires, ou le profit. Plus récemment, de nombreux travaux ont eu pour but d'approfondir la liaison entre investissement, capital et production afin de préciser les conditions de l'intégration des variables d'accélération dans la fonction d'investissement.

Leurs conclusions sont différentes selon que l'on envisage la fonction d'investissement de courte ou de longue période.

— Dans la longue période, la liaison de proportionnalité entre l'accroissement des capacités et celui de la production résultant de la formulation rigide de J.M. Clark semble significative sur le plan statistique. C'est que la relation d'accélération doit alors être considérée comme l'écriture d'une fonction de production plutôt que la traduction d'un phénomène d'induction de la demande sur l'investissement⁷ : elle exprime que l'augmentation de la production ne peut être réalisée que si l'on ajuste le stock de capital à son niveau devenu nécessaire. Elle s'explique, l'influence perturbatrice des excédents conjoncturels de capacité étant négligeable à long terme, par la stabilité du coefficient de capital

1. Cf. J.M. CLARK, *op. cité* p. 241.

2. *Ibid.*, p. 240.

3. *Ibid.*, p. 244. Cf. également J.M. CLARK « Studies in the Economics of Overhead Costs », Chicago, 1923, p. 291.

4. Cf. J.M. CLARK « Business Acceleration... », p. 239.

5. Cf. J. TINBERGEN « Statistical Evidence on the Acceleration Principle », *Economica*, mai 1938, pp. 164-176.

6. Cf. M. KALECKI « A Theory of the Business Cycle », *RE Stud*, 1937 ; « Essays in the Theory of Economic Fluctuations », Londres, 1938.

N. KALDOR « Mr Hicks and the Trade Cycle », *E.J.*, déc. 1951, pp. 833-847.

7. Le coefficient β représente alors le coefficient de capital plutôt que le coefficient d'accélération.

(quitte à effectuer une correction pour tenir compte des économies d'échelle ou des modifications dans la technique de production).

— Dans la courte période au contraire, les études statistiques concordent pour constater que l'élasticité du stock de capital par rapport à la production est — même si on introduit un décalage pour tenir compte des délais de réaction et de réalisation de l'investissement — significativement différente de l'unité¹. Aussi s'est-on efforcé de construire des modèles rendant compte de l'amortissement des variations du stock de capital en réponse aux variations de la production.

La plupart des fonctions d'investissement qui résultent de ces travaux présentent des similitudes formelles qui peuvent être génératrices de confusions. Ainsi une formule du type :

$$I_t = a_1 X_t - a_2 K_{t-1}$$

que l'on range généralement dans la famille des « modèles de capacité », peut en fait résulter d'hypothèses différentes, qui sont parfois contradictoires.

Remarquons d'abord qu'elle n'implique pas nécessairement l'adhésion au principe d'accélération, selon lequel le capital optimum est proportionnel à la production. La théorie néo-classique de l'accumulation du capital² explique que — toutes choses égales par ailleurs — la productivité marginale du capital (donc l'investissement net pour un coût donné du capital) est une fonction croissante de la production (pour un stock de capital donné) et décroissante du capital (pour une production donnée). Si l'on admet que cette fonction est linéaire, la relation obtenue $I_t = a_1 X_t - a_2 K_{t-1}$, exprime alors le « principe d'ajustement du stock de capital³ », dont le principe d'accélération n'est qu'un cas très particulier⁴.

Même si l'on s'en tient aux modèles qui font explicitement référence au principe d'accélération, cette formulation peut chercher à rendre compte, soit de l'influence des capacités excédentaires (dont elle n'explique d'ailleurs pas l'apparition), soit de l'existence de délais de réaction ou de réalisation⁵. En attendant de vérifier si les hypothèses faites dans ces deux cas sont compatibles, nous distinguerons ces deux familles de modèles en réservant le terme de modèles de capacité à ceux de la première et d'accélérateurs flexibles à ceux de la seconde.

Une troisième famille résulte de l'étude de l'influence des anticipations sur les décisions d'investissements. La prévision de l'avenir est une nécessité pour l'entreprise qui tient compte des délais de réalisation de ses projets d'investissement. En même temps, l'impos-

1. Alors que la fonction d'investissement net de J.M. CLARK peut s'écrire, si on suppose que le coefficient β est constant $K_t = \beta X_t$ et implique donc une élasticité du capital par rapport à la production unitaire.

2. Cf. R.S. ECKAUS « The Acceleration Principle Reconsidered », *Q.J.E.*, mai 1963, pp. 209-230.

3. R.C.O. MATTHEWS, « The Trade Cycle », Cambridge (G.B.), 1959, pp. 40-42 de la réédition de 1969 dans la collection « Cambridge Economic Handbooks ».

4. qui correspond à des contraintes imposées aux coefficients (par exemple $a_2 = 1$ si on suppose l'absence de délais).

5. Nous montrerons en effet à propos de l'accélérateur de L.M. KOYCK que la forme

$$I_t = a_1 X_t - a_2 K_{t-1}$$

est équivalente à :

$$K_t = a_1 \sum_{i=0}^{\infty} (1-a_2)^i X_{t-i} \quad (\text{si } a_2 < 1),$$

relation qui traduit un ajustement échelonné du capital à la production.

sibilité d'une prévision parfaite est la cause principale de la non-coïncidence entre stock désiré et effectif du capital.

Il semble donc logique d'étudier dans l'ordre les accélérateurs flexibles, les modèles avec anticipations et les modèles de capacité.

SECTION II

LES ACCÉLÉRATEURS FLEXIBLES

Les accélérateurs flexibles n'expliquent, à la différence du modèle de J.M. Clark, que l'investissement net. Leur objet est donc de préciser le seul effet d'accélération, en décrivant l'évolution du stock de capital en fonction de la production. Alors que la formulation rigide de J.M. Clark impliquait un ajustement immédiat du capital à la production, ils supposent que cet ajustement s'échelonne dans le temps. La liaison entre capital et production, ou — ce qui revient au même — entre investissement et accroissement de production est alors décrite par un modèle à retards échelonnés.

Après avoir présenté la formulation générale de ce modèle, nous en étudierons les différents exemples. Nous nous interrogerons ensuite sur sa signification.

1. — Les retards dans l'ajustement du stock de capital à son niveau optimum

Comme nous l'avons expliqué, nous réservons le qualificatif d'accélérateur flexible aux modèles d'accélération qui cherchent explicitement à rendre compte des retards d'ajustement du capital aux variations de la production. Les uns mettent l'accent sur les délais de réaction des décideurs, les autres sur les délais de réalisation des décisions. De façon générale, si on suppose que l'ensemble du processus d'investissement peut être détaillé en considérant successivement les phases : variation des facteurs de détermination du capital optimum, élaboration d'un projet, décision d'investir, réalisation de l'investissement, nous appellerons délai de réalisation la durée totale du processus. C'est par référence au modèle de D.W. Jorgenson¹ que nous emploierons les termes de capital désiré et de projets (ou de décisions) : il conviendrait plutôt de parler de capital optimum et d'investissements nécessaires pour couvrir la variation du capital optimum.

Dans ces conditions, l'accélérateur flexible peut être considéré comme un cas particulier (correspondant au cas où le coefficient du capital désiré est constant) d'un modèle d'ajustement du stock de capital qui a été présenté par D.W. Jorgenson. Ce modèle peut être décrit de la façon suivante.

La réalisation d'un projet d'investissement nécessite un certain délai, variable suivant la nature du projet. Si l'on considère l'ensemble des investissements qui sont projetés au cours d'une période donnée, une proportion μ_0 (donnée en pourcentage des dépenses) est réalisée dans la période courante, la fraction μ_1 dans la période suivante, ..., la fraction μ_n au cours de la n -ième période suivante. On suppose que cette répartition reste identique

1. D.W. JORGENSEN, « Anticipations and Investment Behavior » in « The Brookings Quarterly Econometric Model of the U.S. », Chicago, 1965, pp. 47-48.

dans le temps, et que tout projet finit par être réalisé ($\sum \mu_n = 1$)¹.

L'investissement réalisé au cours de la période t (entre les dates $t-1$ et t) résulte de projets formulés au cours des périodes $t, t-1, t-2, \dots$. Il égale :

$$I_t = \mu_0 ID_t + \mu_1 ID_{t-1} + \dots + \mu_n ID_{t-n} + \dots \quad (2)$$

En introduisant l'opérateur S^2 tel que $S\mu_{t-n} = \mu_{t-n-1}$, la relation (2) peut s'écrire sous la forme abrégée :

$$I_t = \mu(S) ID_t, \quad (3)$$

où $\mu(S)$ est une série entière de l'opérateur S ; elle représente la distribution de retards des réalisations de l'investissement.

On suppose alors que les décisions d'investissement d'extension et les décisions de remplacement sont prises séparément. Les décisions de remplacement sont supposées combler immédiatement les besoins. Les décisions d'extension sont supposées telles que, à chaque période, l'ensemble des projets d'investissement non encore réalisés égale la différence entre le stock de capital désiré pour la fin de période et le stock de capital initial. Cet ensemble groupe, d'une part les nouveaux projets d'investissement net IND_t , et d'autre part ceux des anciens projets qui n'ont pas encore été réalisés. On peut donc écrire :

$$IND_t + M_t = K_t^E - K_{t-1} \quad (4)$$

soit :

$$IND_t + (1 - \mu_0) IND_{t-1} + (1 - \mu_0 - \mu_1) IND_{t-2} + \dots = K_t^E - K_{t-1}. \quad (5)$$

Cette notation signifie que les décisions d'extension sont prises de façon à ajuster — en l'absence de besoins de remplacement, et compte tenu des projets antérieurs — le stock de capital à son niveau désiré. Cela revient à supposer que les nouveaux projets IND_t couvrent la variation de capital désiré³

$$IND_t = K_t^E - K_{t-1}^E. \quad (6)$$

La fonction d'investissement net est alors (d'après (3) et (6)) :

$$IN_t = \mu(S) [K_t^E - K_{t-1}^E] \quad (7)$$

et le processus d'ajustement du stock de capital est défini par la relation

$$K_t = \mu(S) K_t^E. \quad (8)$$

La famille des accélérateurs flexibles est définie par les modèles de ce type qui supposent en outre que le stock de capital désiré est défini par l'accélérateur, donc que :

1. Nous discuterons ces hypothèses ultérieurement.

2. Cf. la référence déjà indiquée de D.W. JORGENSEN. Cette notation est assez courante. Elle est déjà introduite dans :

P.A. SAMUELSON, « Foundations of Economic Analysis », Harvard, 1948, Appendice B.

3. Ce résultat, assez intuitif, est démontré mathématiquement dans D.W. JORGENSEN, *op. cit.*, p. 48.

$$K_t^E = \beta X_t,$$

la fonction d'investissement est alors :

$$IN_t = \mu(S) \beta [X_t - X_{t-1}] \quad (9)$$

relation qu'on peut développer sous la forme :

$$IN_t = \beta [\mu_0(X_t - X_{t-1}) + \dots + \mu_i(X_{t-i} - X_{t-i-1}) + \dots] \quad (9 \text{ bis})$$

le modèle d'ajustement du stock de capital correspondant est :

$$K_t = \beta [\mu_0 X_t + \mu_1 X_{t-1} + \dots + \mu_i X_{t-i} + \dots]. \quad (10)$$

Le stock de capital est donc défini par un modèle à retards échelonnés en fonction de la variable d'accélération X . L'élasticité à long terme du capital par rapport à la production reste égale 1, comme dans le modèle de Clark (puisque par hypothèse $\sum \mu_i = 1$) mais l'élasticité à court terme devient inférieure à 1.

2. — Les variétés d'accélérateurs flexibles

Le premier modèle d'accélérateur flexible est celui de L.M. Koyck¹ qui correspond à une distribution $\mu(S)$ géométrique. Après l'avoir analysé, nous étudierons d'autres modèles, qui se différencient du premier par les hypothèses relatives à l'échelonnement des réalisations d'investissement.

1. L'accélérateur flexible de L.M. Koyck

Dans le modèle de L.M. Koyck, le processus d'ajustement du stock de capital est défini par une relation du type (9), avec l'hypothèse particulière que la série $\mu(S)$ est une série géométrique. Si $\mu_i = b(1-b)^i$, la relation (9) s'écrit³ :

$$K_t = \beta \sum_{i=0}^{\infty} b(1-b)^i X_{t-i}. \quad (11)$$

Le stock de capital est défini par un modèle à retards échelonnés, les coefficients des

1. L.M. KOYCK, « Distributed Lags and Investment Analysis » Amsterdam, 1954. En fait H. CHENERY in « Overcapacity and the Acceleration Principle », *Econometrica*, janvier 1952, pp. 1-28, avait présenté un accélérateur dont la forme était identique à (13). Mais il n'explicitait pas les hypothèses qu'elle impliquait sur la distribution de retards. Nous citerons à nouveau l'article de CHENERY à propos du deuxième modèle qu'il présente et qui fait intervenir un « coefficient de capacité ». L'article de H. CHENERY s'inspire lui-même des travaux de R. GOODWIN notamment dans « Secular and Cyclical Aspects of the Multiplier and the Accelerator » in « Income, Employment, and Public Policy » New York, 1948, 2^e et 3^e parties.

2. avec $0 < b < 1$.

3. KOYCK raisonne initialement sur une fonction du capital désiré du type $K_t^E = dC_t^E e^{-\gamma t}$ le coefficient e pouvant être différent de 1 pour tenir compte des effets d'échelle et le facteur $e^{-\gamma t}$ étant un indice de l'influence du progrès technique. Mais l'essentiel des tests est effectué à partir de la formulation (10).

variables de production décroissant selon une progression géométrique de raison $\lambda = 1 - b$.

Le rapport $\frac{1-b}{b}$ est un indice de la période moyenne d'ajustement.

La fonction d'investissement correspondante est :

$$IN_t = \beta[b(X_t - X_{t-1}) + \dots + b(1-b)^i(X_{t-i} - X_{t-i-1}) + \dots]$$

et peut se ramener à la forme¹ :

$$IN_t = b[\beta X_t - K_{t-1}]. \quad (12)$$

L'investissement net de la période t est une fraction (définie par le coefficient de réaction b) de l'investissement net nécessaire pour ajuster le stock de capital K_{t-1} à son niveau désiré $K_t^E = \beta X_t$.

Le modèle de L.M. Koyck est testé sur des données américaines relatives à cinq secteurs.

— Quatre secteurs sur cinq donnent une faible valeur de b . L'ajustement du capital à la production est lent (puisque le rapport $\frac{1-b}{b}$ est élevé), l'élasticité à court terme du capital est faible.

— Seul le secteur des chemins de fer correspond à une valeur élevée de b , donc à un ajustement rapide. L'élasticité du capital est élevée². On est dans le domaine de validité de la formulation rigide du principe d'accélération, ce qui confirme les observations de J.M. Clark et de J. Tinbergen sur le même secteur.

2. Les différentes hypothèses sur la distribution des retards des réalisations des projets d'investissement

Les accélérateurs flexibles se différencient par la forme donnée à la distribution de retards $\mu(S)$.

R. Eisner³ reprend l'hypothèse de L.M. Koyck d'une distribution géométrique. L'inconvénient de cette distribution est qu'elle suppose que la fraction des réalisations des décisions d'investissement prises à une période donnée décroît régulièrement à mesure qu'on envisage une période plus éloignée. Cette hypothèse est en contradiction avec les conclusions d'études empiriques montrant que la réponse maximum à une variation du capital désiré ne se fait sentir qu'au bout d'un délai de plusieurs trimestres. Aussi d'autres modèles ont-ils retenu une fonction de distribution $\mu(S)$ à coefficients croissants puis décroissants : F. De Leuw⁴ suppose une distribution en forme de V renversé ; S. Almon⁵, une distri-

1. Ce résultat peut se démontrer de la façon suivante : la relation (9) $K_t = \beta \mu(S) X_t$ peut s'écrire puisque $\mu(S) = \sum b(I-b)^i S^i$.

$$K_t = \frac{b\beta}{1-(1-b)S} X_t \quad \text{soit} \quad K_t[I - (1-b)S] = K_t - K_{t-1} + bK_{t-1} = b\beta X_t$$

donc $I_t = b\beta X_t - bK_{t-1}$.

2. comme l'indique la relation $K_t = b\beta X_t + (1-b)K_t$ que l'on peut déduire de (12).

3. R. EISNER, « A Distributed Lag Investment Function », *Econometrica*, janvier 1962, pp. 1-29.

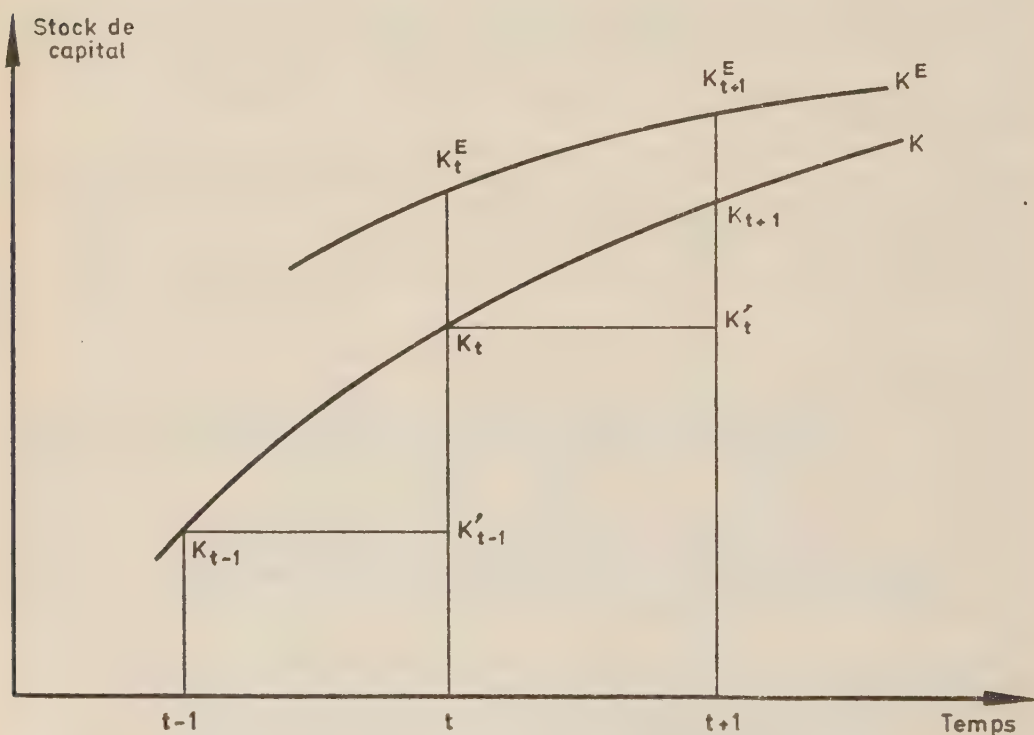
4. F. DE LEUW, « The Demand of Capital Goods by Manufacturers : A Study of Quaterly Time series », *Econometrica*, juillet 1962, pp. 407-423.

5. S. ALMON, « Lags between Investment Decisions and their Causes », *R.E.S.*, mai 1968, pp. 193-206 et « The Distributed Lags between Capital Appropriations and Expenditions », *Econometrica*, janvier 1965, p. 198 sq.

bution définie par un polynôme d'interpolation de Lagrange; M.K. Evans¹ une distribution bimodale; D.W. Jorgenson² une distribution généralisant celle de R. Solow. Précisons que ces modèles, plus récents, prennent également en considération d'autres variables que celles d'accélération. En outre, certains de ces modèles font intervenir des anticipations et ne sont donc pas passibles au même degré de critiques que nous allons faire maintenant.

3. — Les modèles d'accélérateur flexible sont des modèles de « sous-accumulation » du capital

Le schéma d'ajustement du stock de capital qui sert de support à la formulation de l'accélérateur flexible est-il réaliste? Cela est douteux si l'on remarque qu'il signifie que,



1. D.W. JORGENSEN, « Rational Distributed Lag Functions », *Econometrica*, janvier 1966, pp. 135-149.
R. SOLOW, « On a family of Lag Distribution », *Econometrica*, avril 1960, pp. 399-406.
La Distribution de JORGENSEN est testée sur l'accélérateur dans :
D.W. JORGENSEN et C.D. SIEBERT, « A Comparison of Alternative Theories of Corporate Investment Behavior », *A.E.R.*, septembre 1968.
2. M. EVANS, « A Study of Industry Investment Decision », *R.E.S.*, mai 1967, p. 151 sq.

sauf exception, le stock de capital reste inférieur à son niveau désiré¹. Dans ces conditions, les capacités de production des entreprises seraient utilisées au-delà du taux qu'elles jugeraient optimal (et impliqué par β).

Ce résultat apparaît simplement si on étudie le modèle de Koyck (tel qu'il est décrit par la relation (12)).

Représentons sur un graphique les mouvements des stocks désiré et effectif de capital (cf. figure).

La courbe du capital désiré K^E est déterminée par l'évolution de la production X . A chaque période, l'investissement net réalisé $K_t - K_{t-1}$ ne représente qu'une fraction des besoins d'investissement $K_t^E - K_{t-1}$: cela se traduit sur le graphique par l'équation :

$$K'_{t-1}K_t = bK'_{t-1}K_t^E.$$

En période d'essor, le stock K_t « court après » le stock K_t^E sans le rattraper. Si le stock K_t^E devient stable, le stock effectif tend vers le stock désiré sans jamais l'égaliser. Le stock effectif ne peut rejoindre le stock désiré que si celui-ci baisse par suite d'une diminution de la production, et un excédent de capacité n'apparaîtra que si la diminution de la production est suffisante pour que K_t^E devienne inférieur à K_{t-1} , d'un montant supérieur aux besoins de remplacement (cf. *infra*).

Si on considère le modèle général, l'insuffisance du stock de capital effectif résulte des hypothèses traduites par les relations (4) ou (6). Dans le cas où K_t^E est supérieur à K_{t-1} , seule une partie μ_0 des nouveaux projets IND_t et une fraction des projets en cours seront réalisés. Il en résulte que le stock de capital est constamment inférieur à son niveau optimum (sauf si l'on observe une baisse durable de K^E), ou — ce qui revient au même — que l'entreprise fait travailler continuellement son capital au-delà de l'optimum de capacité¹. Ce résultat n'est guère conforme à ce que la réalité permet d'observer.

Il semble donc difficile d'accepter l'hypothèse que les nouveaux projets d'investissements se contentent de couvrir la variation courante du capital désiré². Si les entreprises tiennent compte des délais de réalisations de leurs projets, elles tendront à programmer leurs investissements de façon que ce soient les réalisations qui couvrent cette variation. Il aura fallu pour cela que les projets anticipent la production actuelle. En cas de prévision parfaite, cet ajustement ne serait réalisé qu'en moyenne, compte tenu de l'indivisibilité

1. ou, si la variable d'accélération est la demande, que la production n'y satisfait pas. Mais pour l'instant l'accélérateur nous est apparu comme une relation technique et la demande n'interviendra — dans la section suivante — que comme facteur de prévision de la production courante.

2. Encore faut-il supposer que la réserve technique est suffisante pour permettre la production désirée.

Ou bien, si l'on considère un modèle d'accélération où la variable explicative est le volume des ventes et non plus la production, on peut imaginer qu'un dégonflement des stocks permet de satisfaire provisoirement la demande. Mais cette solution ne peut être que passagère. Rappelons en outre que le choix des ventes comme variable explicative ne se justifie que pour les modèles d'accélération faisant intervenir explicitement des anticipations.

3. Cela n'implique pas que les corrélations obtenues soient nécessairement mauvaises.

Notons d'ailleurs que la critique que nous venons de faire s'adresse à la fonction K_t et non directement à la fonction d'investissement net IN_t . Si on suppose par exemple que la production croît linéairement à partir d'un certain moment (donc que $\Delta X_t = \text{constante}$) l'investissement net $IN_t = \beta[X_t - X_{t-1}]$ correspondra bien à l'investissement désiré (on retrouve d'ailleurs la formulation de J.M. CLARK). Mais, si au début du processus, il y avait insuffisance de capacité, le stock de capital effectif restera toujours en deçà de l'optimum (l'écart $K^E - K_t$ restant constant).

de l'investissement. En réalité, l'ajustement est encore plus imparfait parce que les entreprises ne peuvent que supputer l'évolution de la demande. Il convient maintenant d'étudier comment sont formulées et comment interviennent ces anticipations.

SECTION III

L'INCIDENCE DES ANTICIPATIONS

1. — La nécessité de tenir compte des anticipations

Comme nous l'avons remarqué, il est paradoxal de prendre en considération la durée du processus d'ajustement du stock de capital sans envisager la possibilité que les entreprises cherchent à anticiper leurs besoins en capital. En fait, les entreprises tiennent compte de l'existence de délais dans la réalisation de leurs projets et fondent leurs décisions d'investissement sur des prévisions. Les anticipations portent sur le niveau de la demande, non seulement à l'époque de la mise en service des biens d'équipement, mais encore pour la période probable d'utilisation. En effet, l'investissement n'est rentable que si l'accroissement de production est durable ; d'autre part, des accroissements de capacité excédentaires dans l'immédiat peuvent s'avérer rentables s'ils permettent, par le jeu d'économies d'échelle, de réduire le coût unitaire de la production ultérieure. En toute rigueur même, les prévisions doivent porter sur un horizon encore plus éloigné, dans la mesure où les décisions immédiates doivent être cohérentes avec la stratégie à long terme des entreprises.

Les modèles d'accélération introduisant des anticipations font intervenir des prévisions de demande ou de production fondées sur l'évolution des niveaux antérieurs.

Un premier problème consiste à déterminer lesquelles de ces variables introduire. Il est clair que l'effet d'accélération lie les variations du stock de capital à celles de la production. Mais il s'agit ici d'anticiper sur les potentialités de production. Celles-ci ne sont pas directement liées au niveau passé de la production mais plutôt à celui des ventes (la variation de stocks servant de tampon), ou mieux, à celui de la demande si celle-ci peut être mesurée (dans le cas où, par exemple, elle se traduit par des commandes¹).

Un deuxième problème est celui de l'écriture de la fonction d'anticipation. L'hypothèse générale est que les prévisions des ventes sont basées sur une extrapolation plus ou moins raffinée des tendances passées. Cela est évidemment très discutable dans la mesure où supposer que les entreprises se contentent de cette extrapolation revient à admettre qu'elles n'ont ni les moyens ni le désir d'influer sur le niveau de leur production.

2. — Les modèles avec anticipations

1. *Les modèles naïfs*

Les premiers modèles utilisent, pour employer l'expression de B. de Jouvenel, des extrapolations « naïves »².

1. La pression sur les prix peut donner une indication de l'écart entre ventes effectives et ventes potentielles. C'est peut-être la raison pour laquelle certains « accélérateurs » font intervenir les chiffres d'affaires et non la production (chiffre d'affaire à prix constant).

2. B. DE JOUVENEL, « L'Art de la Conjecture », Paris, 1964, p. 230.

Ainsi en est-il de la relation de R.S. Eckaus¹ adoptant celle de J.M. Clark sous la forme :

$$IN_t = \beta\eta[V_t - V_{t-1}]. \quad (13)$$

Elle exprime que l'accroissement prévu de production est un multiple de l'accroissement courant des ventes : η , coefficient d'anticipation, étant supérieur ou inférieur à 1 suivant le degré d'optimisme des entrepreneurs. Le modèle n'est naïf que si η est constant. Mais dans le cas contraire, on ne sait plus rien sur la fonction d'anticipation.

Le même type d'extrapolation est introduit par A. Kisselgoff et F. Modigliani et par F. De Leuw² dans des modèles du type Chenery, puisqu'ils supposent que la demande croît à taux constant.

2. L'effet de revenu permanent

Il semble peu réaliste de supposer que les firmes ne basent leurs prévisions que sur l'évolution la plus récente de la demande. En fait, l'effet d'accélération ne joue que si l'augmentation de la demande est jugée durable. Adaptant à l'effet d'accélération la théorie du revenu permanent de M. Friedman³, R. Eisner⁴ suppose que l'accroissement futur de la demande est estimé par une somme pondérée des accroissements des ventes antérieures : ainsi sont amorties les fluctuations de la demande et ne subsiste que sa tendance moyenne. La fonction d'investissement prend alors la forme d'une distribution de retards échelonnés de ces accroissements.

Remarquons que le fait que les entreprises n'investissent qu'une partie de ce qui serait nécessaire pour répondre à un accroissement jugé temporaire des ventes peut avoir deux significations :

- que leur production suit cependant cet accroissement, ce qui implique une augmentation du taux d'utilisation des capacités ;
- que leur production reste en deçà des ventes, la différence étant comblée par le dégonflement des stocks.

Un phénomène symétrique se produit en cas de baisse de la demande. La théorie du revenu permanent rend compte partiellement du rôle d'amortisseur que jouent les stocks au début de la reprise ou de la récession. Mais ces remarques nous montrent que le retard à l'investissement se traduit par une insuffisance des ventes, si les entreprises ne disposent pas de stocks suffisants ou de réserves de capacité.

Le modèle de R. Eisner est testé sur un échantillon de firmes américaines. La corrélation n'est pas très satisfaisante⁵, mais le test de la théorie du revenu permanent est positif. Son principe est le suivant : si les entreprises ne tiennent compte que de la composante permanente des accroissements des ventes, la composante transitoire introduit un biais vers le bas dans l'estimation des coefficients de regression. R. Eisner constate effectivement

1. R.S. ECKAUS, « The Acceleration Principle Reconsidered », *Q.J.E.*, mai 1959, pp. 209-230.

2. A. KISSELGOFF et F. MODIGLIANI, « Private Investment in the Electric Power Industry and the Acceleration Principle », in « Readings in business Cycles », Londres, 1964, pp. 340-365.

F. DE LEUW, *op. cit.*

3. M. FRIEDMAN, « A theory of Consumption Function », Princeton, 1957.

4. R. EISNER, « A Permanent Income Theory of Investment », *A.E.R.*, juin 1967, pp. 363-390 et « Investment : Fact and Fancy », *A.E.R.*, mai 1963, pp. 237-246.

5. ce qui s'explique en partie par le fait que R. EISNER étudie les variations de l'investissement brut. Il aurait donc été intéressant qu'il ajoute à la liste des variables complémentaires (principalement le profit) un facteur explicatif du renouvellement (par exemple, le stock de capital).

par ces coefficients augmentent quand la part de la composante transitoire (évaluée par le rapport : variance transitoire sur variance totale) diminue, c'est-à-dire quand on passe de leur estimation sur une série chronologique (pour une firme) à celles qui résultent d'études sur coupe instantanée à l'intérieur d'une industrie, puis entre industries.

3. — Anticipations et délais de réalisation des projets d'investissement

Formellement, les modèles d'accélérateur flexible et celui de R. Eisner sont voisins, puisqu'ils expliquent l'investissement par une distribution des valeurs retardées de la variable exogène. En principe cependant, cette variable doit être la production dans les premières et le chiffre des ventes dans le second. Et surtout, la nature des distributions de retards ainsi que la fonction du capital sont différentes¹.

Du point de vue théorique, l'existence des délais de réaction et de réalisation dont rend compte l'accélérateur flexible explique que les projets d'investissement soient basés, comme nous l'avons noté, sur des anticipations. Réciproquement, l'introduction d'une fonction d'anticipations se justifie surtout par la discontinuité et les retards de l'ajustement du stock de capital. Une synthèse des deux types de modèle semble donc nécessaire.

Comme nous l'avons remarqué, si les entreprises pouvaient déterminer en toute certitude leurs productions futures, les décisions d'investissement seraient telles qu'à chaque instant soit vérifiée la relation

$$IN_t = K_t^E - K_{t-1}^E,$$

et dans le cas où le capital désiré reste proportionnel à la production, la fonction d'investissement net serait définie simplement — sous réserve des discontinuités dues à l'indivisibilité des biens d'équipement — par la forme rigide du principe d'accélération.

L'hypothèse de prévision parfaite devant être rejetée, la fonction d'investissement peut être définie en distinguant deux étapes dans le processus d'investissement : la formation de projets par anticipation des productions futures, les réalisations échelonnées de ces projets. Les projets formés au cours de la période t tiennent compte de l'évolution sur une certaine durée du capital désiré. Chaque projet a un délai de réalisation, et le bien d'équipement correspondant a une durée d'utilisation variable. La fonction de projet IND_t dépend de la suite des prévisions pour K_t^E , K_{t+1}^E , ..., et de l'évolution du stock de capital en l'absence de nouveaux projets ; elle dépend donc de K_{t-1} et de l'ensemble

1. L'accélérateur flexible s'écrit (cf. section I)

$$IN_t = \beta \sum_0^{\infty} \mu_t (X_{t-t} - X_{t-t-1})$$

ou :

$$K_t = \beta \sum_0^{\infty} \mu_t X_{t-t}$$

L'accélérateur de R. EISNER s'écrit :

$$IN_t = \beta \sum_0^N a_t (V_{t-t} - V_{t-t-1})$$

ou :

$$K = \beta \sum_0^N a_t V_{t-t} + b,$$

le coefficient b étant positif si $\sum a_t = 1$ pour tenir compte de ce que les anticipations extrapolent la tendance passée.

des réalisations à venir des projets antérieurs IND_{t-1} , IND_{t-2} , En supposant que les anticipations de production (qui définissent les stocks désirés de capital) soient basées sur de simples extrapolations des ventes passées, IND_t est une fonction complexe de ces ventes, de K_{t-1} , et de la distribution des réalisations $\mu(S)$ (puisque les projets antérieurs sont eux-mêmes fonction de ces mêmes variables).

L'investissement net est le résultat des réalisations courantes des projets en cours. On peut adopter la formulation introduite pour l'accélérateur flexible

$$IN_t = \mu(S) IND_t,$$

ce qui définit l'investissement net lui-même comme une fonction des ventes passées et de K_{t-1} .

Mais même en supposant — ce que nous discuterons par la suite — que la distribution $\mu(S)$ reste stable, il semble difficile de croire — étant donné la complexité des liaisons que nous venons d'évoquer — que cette fonction soit linéaire et que les coefficients des variables restent stables.

4. — Le problème de l'investissement autonome

Une des critiques majeures formulées contre le principe d'accélération est qu'il n'explique pas « l'investissement autonome »¹. Cet argument demande à être précisé.

Dans la mesure où le principe d'accélération exprime une liaison à caractère technique entre le stock de capital et la production, il ne fait que supposer la stabilité du ratio capital-production jugé optimum (comme nous l'avons dit, β est alors plutôt un coefficient de capital qu'un coefficient d'induction). La forme rigide du principe suppose que le ratio effectif est maintenu au niveau du ratio désiré, et sa forme flexible implique qu'il se situe généralement à un niveau inférieur (ce qui entraîne une « surutilisation » du capital). S'il existe des investissements « autonomes » — qui ne sont pas décidés en vue d'accroître la production² — c'est que le fondement même du principe d'accélération (l'hypothèse d'une fonction de production à coefficient de capital constant) est en cause.

Le problème se pose différemment si on envisage un modèle d'accélération faisant intervenir des anticipations. L'hypothèse générale est que les anticipations de production sont fondées exclusivement sur l'extrapolation de l'évolution passée des ventes, et donc implicitement que les possibilités de production sont imposées par les clients. C'est dans cette hypothèse que l'on peut vraiment parler d'« induction » de la demande sur l'investissement et que l'on exclut du champ de la fonction d'investissement l'investissement résultant de « paris » des entrepreneurs. L'« investissement autonome » est dans ce cas l'expression du désir des producteurs de forcer ou de provoquer (dans le cas d'une création de produit) la demande.

En d'autres termes, l'existence d'un investissement autonome remet en cause le principe d'accélération pour deux motifs complémentaires mais qu'il convient de distinguer :

1. Cf. M.P. RUDLOFF, *op. cit.*, pp. 227-238.

2. Notons que les investissements autonomes (par rapport au principe d'accélération) sont parfois assimilés aux investissements publics ou aux investissements non directement productifs. Le cadre de cette étude étant l'explication des investissements industriels privés, le problème que nous évoquons se pose en termes différents.

— le fait que la fonction de production implicitement admise par l'accélérateur exclut du champ de la fonction d'investissement tous les investissements provoqués par une modification du coefficient de capital désiré.

— le fait que les anticipations des producteurs ne sont pas exclusivement basées sur des extrapolations du passé.

SECTION IV

L'INFLUENCE DES RÉSERVES DE CAPACITÉ

Tenir compte de l'influence perturbatrice des excédents de capacité sur l'effet d'accélération est apparu très tôt comme une nécessité. Les différentes formulations du principe de capacité ont eu pour objet de préciser cette influence suivant la nature des excédents. Leur similitude avec les modèles d'accélérateur flexible n'est qu'apparente. Nous montrerons en effet que les hypothèses que font ces derniers sur la distribution des réalisations d'investissement sont incompatibles avec l'existence de capacités excédentaires. Nous chercherons ensuite à formuler le principe de capacité en tenant compte du caractère irréversible du processus d'investissement.

1. — L'origine des excès de capacité

Pour J.M. Clark, l'excédent de capacité est la conséquence d'une baisse de la production quand elle est suffisante pour inciter à un « désinvestissement net » supérieur en valeur absolue aux besoins de remplacement. En fait, cette éventualité n'est pas très vraisemblable compte tenu de la nature actuelle des fluctuations économiques : les baisses de production sont rares ou faibles, surtout si l'on raisonne sur des données globales et annuelles (il peut en aller différemment si on opère sur des données sectorielles et trimestrielles).

Les causes de l'excès de capacité (c'est-à-dire de l'existence d'un stock de capital supérieur à celui qui assure pour la production courante le coût unitaire minimum) peuvent être distinguées suivant sa nature. Certains excédents sont subis par les entreprises ; leur cause principale, en dehors du cas improbable d'une baisse suffisante de la production, est le surinvestissement consécutif à des anticipations trop optimistes. D'autres sont purement volontaires ; il s'agit alors de réserves traduisant la stratégie défensive ou offensive des firmes en face de la concurrence. Une catégorie intermédiaire est due à la discontinuité de l'accroissement du stock de capital résultant de la divisibilité imparfaite¹ des biens d'équipement ou du désir de profiter d'économies d'échelle (si l'on prévoit un accroissement ultérieur de la demande). Cette discontinuité explique l'instabilité en courte période du coefficient de capital. L'existence d'une réserve volontaire se traduit par une majoration du coefficient de capital désiré β . Mais seule la possibilité de variations de taux de surcapacité volontaire met en cause le principe d'accélération. Dans le cas contraire, l'existence

1. Remarquons que ce facteur (de même d'ailleurs qu'un excès de pessimisme dans les anticipations) peut également expliquer l'insuffisance de capacité.

d'une réserve stratégique ne provoquera pas, contrairement à ce qu'on a pu affirmer, de retards dans le jeu de l'accélérateur¹. Tout au plus, elle les permettra, au même titre que l'existence de stocks suffisants (*cf. infra*).

Nous n'envisagerons donc que l'incidence d'un excédent de capacité subi à la suite d'une baisse de la production ou mieux d'une erreur par excès des anticipations. Un tel excédent se traduit — pour l'époque t — par un écart positif entre le stock effectif K_t et le stock désiré K_t^E ou, ce qui revient au même, par une insuffisance de la production réelle X_t par rapport à la production optimale $\bar{X}_t$ correspondant au stock K_t . On peut ainsi écrire :

$$(EC)_t = K_t - K_t^E$$

ou

$$(EC)_t = \beta [\bar{X}_t - X_t] .$$

2. — Le principe de capacité

On peut présenter le « principe de capacité » en reprenant le modèle de J.M. Clark :

$$I_t = \beta [X_t - X_{t-1}] + IR_t \quad (1)$$

où IR_t désigne l'investissement de remplacement.

La relation (1) reste valable, en cas de baisse de la production, tant que la baisse du capital désiré est compensée par le déclassement de biens d'équipement anciens. L'excès de capacité apparaît (puisque'il faut ajouter à la relation (1), la contrainte $I_t \geq 0$), dès que

$$\beta [X_t - X_{t-1}] + IR_t < 0 .$$

Dans ce cas, le stock de capital à l'instant t excède le niveau désiré : $K_t > K_t^E$. La variation de capital désiré pour la période t sera en partie couverte par l'excès de capacité. L'investissement net est donc :

$$IN_{t+1} = K_{t+1}^E - K_t = \beta X_{t+1} - K_t .$$

La fonction d'investissement total devient alors :

$$\begin{cases} I_{t-1} = \beta X_{t+1} - K_t + IR_{t+1} & (14) \quad \text{si le second membre est positif,} \\ I_{t+1} = 0 & \text{dans le cas contraire} \end{cases}$$

et des formes équivalentes à la relation (14) sont :

$$I_{t+1} = \beta [X_{t+1} - X_t] - [K_t - K_t^E] + IR_{t+1} \quad (14 \text{ bis})$$

ou

$$I_{t+1} = \beta [X_{t+1} - X_t] - \beta [\bar{X}_t - X_t] + IR_{t+1} \quad (14 \text{ ter})$$

1. C'est la raison pour laquelle nous n'étudierons pas le deuxième modèle proposé par H. CHENERY dans son article déjà cité d'Econometrica. Ce modèle qui s'écrit :

$$I_{t+g} = b[\beta X_t - \lambda K_{t-1}]$$

ne diffère des accélérateurs flexibles que par l'introduction du coefficient de capacité λ traduisant l'existence d'une réserve stratégique. Il leur est équivalent si on suppose que λ reste constant ; dans le cas contraire, il reste à expliquer les variations de λ .

qui font intervenir explicitement l'excès de capacité à l'époque t (cf. *infra*).

Plus généralement, peuvent être considérés comme modèle de capacité des modèles du type :

$$I_{t+1} = a_1 X_{t+1} - a_2 K_t + IR_{t+1} \quad (15)$$

ou :

$$I_{t+1} = b_1 [X_{t+1} - X_t] - b_2 (EC)_t + IR_{t+1} \quad (16)$$

auxquels il faut ajouter en principe la contrainte $I_{t+1} \geq 0$. Un certain nombre de modèles se présentent sous cette forme, qui ajoutent l'hypothèse de proportionnalité des besoins de remplacement IR_{t+1} au stock de capital K_t ¹. Mais comme nous l'avons déjà noté, ils ne peuvent être considérés, en l'absence de spécifications sur la valeur des coefficients, comme des modèles inspirés directement du principe d'accélération.

3. — Les accélérateurs flexibles et le principe de capacité

Les accélérateurs flexibles, qui se réfèrent explicitement au principe d'accélération semblent être une généralisation de l'équation (14) que nous venons d'écrire². Peuvent-ils rendre compte — étant donné les hypothèses particulières qu'ils impliquent — de l'influence des excédents de capacité ? Nous avons déjà remarqué qu'étant des modèles de sous-accumulation du capital, ils étaient difficilement compatibles avec l'apparition d'excès de capacité. Nous allons maintenant montrer que les hypothèses qu'ils font sur la distribution des réalisations d'investissement sont insoutenables en cas de baisse du capital désiré. Elles le seront a fortiori dans le cas de l'apparition d'un excès de capacité, consécutif à une baisse suffisamment importante du capital désiré.

Si l'on tient compte de l'investissement de remplacement (supposé par le principe d'accélération être décidé indépendamment des projets d'extension), la fonction d'investissement correspondant à l'accélérateur flexible est (d'après (9)) :

$$I_t = \mu_0 [K_t^E - K_{t-1}^E] + \mu_1 [K_{t-1}^E - K_{t-2}^E] + \dots + IR_t. \quad (17)$$

Supposons qu'à un moment donné, soit constatée une baisse du stock de capital désiré (par suite d'une baisse de la production). Il en résulte une incitation au « désinvestissement » dont la réalisation immédiate ne se heurte à aucun obstacle si les besoins de remplacement sont suffisants : le seul délai à prendre en considération est le délai de réaction séparant la décision proprement dite des variations des facteurs du capital désiré³. La réalisation de ce désinvestissement, qui se traduira par le déclassement de certains biens d'équipement, sera donc de la forme $\mu'_0 [K_t^E - K_{t-1}^E]$, μ'_0 étant supérieur à μ_0 . Cela nous suggère donc, en cas de baisse du capital désiré, l'équation d'investissement :

$$I_t = \mu'_0 [K_t^E - K_{t-1}^E] + \mu_1 [K_{t-1}^E - K_{t-2}^E] + \dots + IR_t. \quad (18)$$

1. Cf. par exemple :

A. BOURNEUF, « Manufacturing Investment, Excess Capacity and the Rate of Growth of Output » *A.E.R.*, septembre 1964, pp. 607-625.

D. STREEVES, « Capacity Utilization and Business Investment », *University of Illinois Bulletin*, n° 86, 1960.

2. Comme le montre en particulier la relation (12) de L.M. KOYCK.

3. Cf. Section II, par I.

Mais envisageons alors une baisse de la production suffisante pour que

$$\mu'_0 |K_t^E - K_{t-1}^E| > IR_t.$$

Conserver la relation (18) revient à supposer qu'une partie du désinvestissement est obtenu par l'ajournement de l'achèvement de certains projets antérieurs. Cela semble peu vraisemblable, en particulier pour les projets parvenus à un stade de réalisation suffisamment avancé. Si aucune réalisation de projets antérieurs ne peut être ajournée, il n'y a aucune possibilité de répercuter la diminution de capital désiré.

En d'autres termes, l'effet dissymétrique d'une variation du stock de capital désiré et l'irréversibilité du processus d'investissement conduisent à refuser à nouveau les hypothèses qui sont à la base de la formulation de l'accélérateur flexible.

4. — La discontinuité et la flexibilité de l'effet d'accélération

Est-il cependant possible de tenir compte à la fois de l'éventualité d'excédents de capacité, et des délais de réalisation des projets d'investissement, avec leur corollaire, la nécessité de baser ces projets sur des anticipations. Les développements qui précèdent nous suggèrent le schéma suivant¹.

L'investissement total d'une période t résulte :

- de la réalisation d'une partie des nouveaux projets IND_t ,
- de la réalisation d'une partie des projets antérieurs et non encore réalisés,
- de la réalisation des investissements de remplacement.

La théorie de l'accélérateur implique que :

- les décisions de remplacement et d'extension sont indépendantes. Les investissements de remplacement sont supposés répondre exactement (et sans délai) aux besoins.
- le stock de capital désiré dépend du niveau prévu de la production.

Mais le montant des nouveaux projets dépend d'une façon complexe de la suite de valeurs passée des ventes, ainsi que du stock de capital en début de période et des réalisations échelonnées des projets antérieurs. Ainsi, même si on admet que la fonction d'investissement $IN_t = f[V_t, V_{t-1}, \dots, K_{t-1}]$ peut par approximation être mise sous forme linéaire, il est difficile de croire à la parfaite stabilité de ses coefficients (cf. section III, paragraphe IV).

Mais en outre, l'effet d'accélération ainsi décrit ne jouera pas de la même façon suivant le sens et l'intensité de l'incitation à investir IND_t . Comme nous venons de le remarquer, une incitation au désinvestissement ($IND_t < 0$) a un impact plus grand qu'une incitation à l'investissement ($IND_t > 0$), puisque $\mu'_0 > \mu_0$. Mais cela ne vaut que si l'incitation au désinvestissement reste modérée, sinon il y aura un blocage dû au fait qu'une partie des réalisations des projets antérieurs ne peut être reportée : dans ce cas, l'investissement total de la période correspondra au moment de ces projets².

1. qui vaut d'ailleurs pour tout modèle d'ajustement du stock de capital. Il suffit de transformer l'expression du capital désiré qui ici est supposé ne dépendre que, de la production anticipée.

2. Cela explique que les corrélations sont souvent meilleures quand l'équation d'investissement comporte comme variable exogène les investissements précédents dans la mesure où un même ensemble de projets complémentaires peut se traduire par des réalisations échelonnées dans le temps qui ne peuvent être différées.

En d'autres termes, il n'est pas possible d'ignorer, non seulement la flexibilité, mais également la discontinuité de l'effet d'accélération.

CONCLUSION

Devant les objections d'ordre théorique ou statistique auxquelles se heurte la formation rigide du principe d'accélération, deux attitudes sont possibles. La première consiste à rechercher les facteurs — caractérisant la rentabilité de l'investissement, ou les contraintes d'ordre physique ou financier limitant les possibilités d'achat de biens d'équipement — qui expliquent les variations du coefficient de capital jugé optimum. Cette optique est celle des modèles que nous étudierons dans les deux prochains chapitres. La seconde consiste à assouplir la formulation du principe tout en gardant l'hypothèse fondamentale selon laquelle le stock optimum de capital varie proportionnellement à la production. Ce sont ces raffinements que nous avons étudiés dans ce chapitre.

Trois problèmes ont fait principalement l'objet des recherches en ce domaine : la prise en compte des délais de réaction et de réalisation des projets d'investissements, l'influence des anticipations, l'existence et l'incidence d'excédents de capacité. Leur étude a conduit à la construction de fonctions d'investissement qui, du point de vue formel, sont pratiquement similaires (l'investissement est expliqué par un modèle à retards échelonnés retenant la production ou les ventes et le stock de capital comme variables explicatives), et qui ont généralement d'assez bonnes qualités statistiques¹. Leurs résultats sont cependant beaucoup moins significatifs en période de récession ou de début d'essor qu'en période d'expansion.

Ces imperfections nous semblent pouvoir être expliquées, tout autant que par l'instabilité du coefficient de capital désiré, par la spécification incorrecte des modèles étudiés.

1° Supposer que les décisions d'investissement ne cherchent qu'à couvrir la variation du capital optimum, puis tenir compte de délais de réalisation de ces décisions revient à construire un schéma de sous-accumulation du capital. Il n'est pas raisonnable de supposer que le calcul d'optimisation porte sur le stock de capital qui résulterait de la réalisation des décisions si celle-ci était immédiate, alors qu'on suppose précisément qu'elle ne l'est pas. La description de l'ajustement optimal du capital doit donc faire intervenir les prévisions de production par lesquelles les entreprises anticipent sur les besoins en capital.

2° Les modèles d'accélération faisant intervenir les prévisions² de production considèrent celles-ci comme endogènes : la production ultérieure est estimée, de façon plus ou moins « naïve », à partir du volume de la production ou des ventes passées. Cette description naïve des prévisions des entreprises pose alors le problème de l'investissement autonome que l'on peut définir comme celui pour lequel l'estimation de la production future ne résulte pas d'une extrapolation du passé.

1. Cf. D. SMYTH « Empirical Evidence of the Acceleration Principle » *R E Stud* juin 1966.

J. MEYER et E. KUH *op cit*, chap. 8.

2. Conformément à la terminologie la plus courante, nous réservons le terme d'anticipations aux estimations d'activité future où entrent en jeu les décisions. Dans la théorie de l'accélération, l'investissement peut être anticipé mais la production ne l'est pas puisqu'elle est imposée par l'extérieur. Dans le modèle néo-classique au contraire, les anticipations portent en principe sur la production comme sur l'investissement (cf. chap. II).

Si la prévision est parfaite, il n'y a aucun retard dans l'ajustement du stock de capital ou aucun excès de capacité d'origine conjoncturelle autres que ceux qui résultent de l'indivisibilité des biens d'équipement et du désir de profiter des économies d'échelle. Dans la réalité, l'évolution réelle de la demande ne coïncide pas nécessairement avec les prévisions : cet écart est l'origine principale des excès ou des insuffisances involontaires de capacité. Une adaptation des réalisations d'investissements est cependant possible ; son étude est l'objet de la construction des fonctions de réalisation de l'investissement que nous étudierons dans la deuxième partie. Mais l'intensité de cette correction est limitée par l'existence de délais de réaction et par la rigidité du processus d'investissement (c'est-à-dire par la difficulté d'abandonner la réalisation de projets en cours ou au contraire par la lenteur de réalisation d'un projet répondant à un besoin inattendu).

3° Un problème délicat concerne l'existence et les conséquences d'un excès de capacité. L'explication des excès de capacité volontaires sort du domaine de la théorie de l'accélérateur. Mais les modèles d'accélération ne rendent compte que très imparfaitement de l'incidence d'un excès involontaire de capacité. Ils sont d'autre part dans l'incapacité d'expliquer l'apparition de tels excédents (en dehors du cas, très improbable, d'une baisse de la production).

Une réponse à ces critiques semble être un modèle d'accélération prenant en considération les précisions de production en fonction desquelles les entreprises cherchent à réaliser l'ajustement optimal de leur stock de capital. Dans ces conditions, l'apparition d'un excès ou d'une insuffisance de capacité s'explique principalement par les erreurs de prévision. Mais la formulation d'un tel modèle est très complexe. D'une part, il est difficile d'admettre que les coefficients des variables exogènes dans l'équation d'investissement sont stables. D'autre part, différents seuils de discontinuité apparaissent suivant la situation conjoncturelle. Un premier seuil résulte de la faculté plus grande de satisfaire un besoin nouveau de « désinvestissement net » qu'un besoin d'investissement, en-deçà de la limite définie par le niveau des besoins d'investissement. Un second seuil provient du fait, qu'au delà de cette limite, les besoins de désinvestissement ne peuvent être satisfaits que dans la mesure où il est possible de reporter la réalisation des projets d'investissement des périodes antérieures et non encore achevés. La contrainte classique selon laquelle l'investissement brut doit être positif est alors remplacée par la contrainte de réalisation des projets dont l'achèvement est irréversible.

Ces seuils de discontinuité et de toute façon l'instabilité dans le temps de coefficient de la fonction d'investissement expliquent en partie le manque de fiabilité des modèles d'accélération, en dehors même des facteurs expliquant la variation du coefficient de capital désiré qui vont être étudiés dans les prochains chapitres.

CHAPITRE II

LES MODÈLES MARGINALISTES

SECTION I

DU MODÈLE CLASSIQUE AU MODÈLE NÉO-CLASSIQUE

1. — Le modèle classique

Pour la théorie classique, le facteur déterminant de la demande d'investissement est le taux d'intérêt¹. Dans sa formulation moderne², cette théorie envisage une firme cherchant à rendre maximum son bénéfice actualisé au taux d'intérêt du marché. Tout investissement supplémentaire est rentable tant que son bilan actualisé est positif, c'est-à-dire pratiquement quand son taux de rentabilité est supérieur au taux de l'intérêt. L'entreprise établit donc, pour chaque valeur envisageable du taux de l'intérêt, la liste des investissements rentables, liste qui se rétrécit à mesure que — toutes choses égales par ailleurs — ce taux augmente. La demande d'investissement de la firme, et par agrégation celle du secteur est une fonction décroissante du taux d'intérêt. L'équilibre est atteint quand le taux de rentabilité de l'investissement marginal (pour Keynes, l'efficacité marginale du capital) égale le taux d'intérêt du marché.

Nous n'insisterons pas sur les raisons qui expliquent l'insuccès de la plupart des travaux statistiques étudiant l'influence sur l'investissement des variations du taux de l'intérêt.

On peut citer d'abord la faiblesse des variations de ce taux — du moins en valeur réelle —. Une raison plus profonde concerne la validité de la clause « ceteris paribus ». D.W. Jorgenson³ considère qu'il est possible d'envisager des variations du taux de l'intérêt sans

1. Parmi les différents ouvrages de référence, citons :

E. von BOHM-BAWERK, « La Théorie positive du Capital », Paris, 1929, (l'original, en allemand, date de 1889).

F.H. KNIGHT, « Capital, Times, and the Interest Rate », *Economica*, août 1934.

K. WICKSELL, « Lectures on Political Economy », London, 1934, vol. I.

J.M. KEYNES, « The General Theory of Employment, Interest, and Money », New York, 1936, (la pagination que nous indiquons est celle de la traduction française, dans l'édition de 1963).

F. HAYEK, « The Pure Theory of Capital », London, 1940.

J.R. HICKS, « Value and Capital », Oxford, 1939.

M. ALLAIS, « Economie et Intérêt », Paris, 1947.

2. cf. G. ACKLEY, « Macroeconomic Theory », New York, 1961, pp. 461-467.

R.D.G. ALLEN, « Macroeconomic Theory », Londres, 1967, pp. 58-68.

J. LECAILLON, « Analyse Macroeconomique », Paris, 1969, pp. 127-136.

L. STOLERU, « L'équilibre et la croissance économique », Paris, 1967, pp. 51-52 et 176-177.

3. D.W. JORGENSON, « The Theory of Investment Behavior », in *N.B.E.R.*, « Determinants of Investment Behavior », New York, 1967, p. 152.

tenir compte des variations induites des autres facteurs de l'investissement, en particulier du prix des biens d'équipement. De toute façon, l'influence des variations des autres déterminants de l'investissement — qu'elles soient induites ou non par les variations du taux de l'intérêt — vient masquer l'influence de ces dernières. En termes statistiques, le résidu dans l'étude des régressions simples est trop important pour qu'apparaisse une influence significative du taux d'intérêt sur l'investissement, et il est symptomatique que seules des études de régressions multiples aient abouti à des résultats positifs.

Nous discuterons plus loin de la signification du taux de l'intérêt comme indicateur de la rareté des fonds susceptibles de financer l'investissement. Mais il est important de noter encore ici, avant d'aborder l'étude de la théorie néo-classique, qu'existe une certaine ambiguïté sur la détermination de la courbe de la demande d'investissement. A.A. Alchian et J. Hirschleifer¹ ont montré que la construction de Keynes pouvait être incompatible avec le critère de la maximisation de la valeur actuelle de l'entreprise. Bien que Keynes affirme² que sa notion d'efficacité marginale est identique à celle du taux de rendement par rapport au coût d'I. Fisher, les courbes de demande d'investissement des deux auteurs ne sont pas équivalentes³. Le problème est de savoir quelle norme utiliser pour évaluer le rendement de différents projets et pour les classer. Il est actuellement admis généralement⁴ que seul le critère de la valeur actualisée — et non celui du taux de rentabilité — est compatible avec l'objectif classique de maximisation des utilités.

2. — Le rôle des prix relatifs

Axé sur l'étude de l'influence du seul taux d'intérêt, le modèle classique suppose invariants les facteurs de la rentabilité de l'investissement. La théorie néo-classique étudie au contraire l'influence des variations des coûts des facteurs et des prix des produits. Mais les hypothèses de comportement sont inchangées et le coût financier de l'investissement reste déterminé par le taux d'intérêt du marché des capitaux, qui est supposé parfait.

Jusqu'à une époque récente, les études statistiques⁵ effectuées pour tester les hypothèses marginalistes avaient abouti à des conclusions négatives. Pour J.W. Jorgenson⁶, cet échec résulte d'une spécification incorrecte de la théorie et de la médiocrité des distributions de retards adoptées. Il propose donc une nouvelle formulation de la théorie néo-classique⁷

1. A.A. ALCHIAN, « The Rate of Interest, Fisher's Rate of Return over Cost, and KEYNES internal Rate of Return », *A.E.R.*, vol. 45, pp. 938-943.

J. HIRSCHLEIFER, « On the Theory of Optimal Investment Decision », *J.P.E.*, vol. 66, 1958, pp. 329-372.

2. J.M. KEYNES, pp. 156-157 de l'Édition Française de la Théorie Générale.

3. Cf. A.A. ALCHIAN, *op. cit.*

D.W. JORGENSON, *op. cit.*, p. 152.

4. Cf. P. MASSE, « Le choix des investissements », Paris, 1964, chap. I et IX.

Rappelons que pour les théories classiques et néo-classiques, le problème du choix du taux d'actualisation ne se pose pas, c'est le taux d'intérêt du marché.

5. Cf. par exemple :

J. TINBERGEN, « Une méthode et son application au mouvement des investissements », Genève, 1939.

C.F. ROOS et V.S. von SZELISKI, « The Demand for durable Goods », *Econometrica*, avril 1943, pp. 97-122 et « The Demand for Investment Goods », *A.E.R.*, mai 1948, pp. 311-320.

L.R. KLEIN, « Economic Fluctuations in the US : 1921-1941 », New York, 1960.

J. MEYER et R. KUH, « The Investment Decision : An Empirical Study », Cambridge, 1957, chap. XI.

6. D.W. JORGENSON, *op. cit.*, pp. 38-40.

7. Signalons que G. ACKLEY (*op. cit.*, pp. 469-474) avait déjà proposé un modèle montrant que le coût relatif du capital détermine les conditions de substitution des facteurs et par conséquent l'intensité d'utilisation du capital.

qu'il espère voir aboutir — moyennant des hypothèses convenables sur les délais d'ajustement de capital à son niveau désiré — à des résultats plus significatifs sur le plan statistique.

Le modèle de D.W. Jorgenson¹ s'inspire du schéma néo-classique d'accumulation optimale du capital dont la formalisation initiale d'I. Fisher a été enrichie par les travaux de J. Hirshleifer et de M.J. Bailey².

L'optimum est défini par la maximisation du flux des consommations dans le temps. L'équilibre dépend des contraintes techniques de production et des préférences sur l'allocation dans le temps des consommations. Pour D.W. Jorgenson, le problème peut être résolu en deux étapes :

1° Chaque firme cherche à rendre maximum sa valeur actuelle, définie comme la somme actualisée de ses revenus. Les contraintes qui s'imposent à elles sont sa fonction de production qui détermine ses possibilités techniques, et les prix sur le marché des facteurs et des produits (dont le taux de l'intérêt qui fournit le taux d'actualisation).

2° Les résultats de la production sont ensuite répartis dans le temps de façon à obtenir le flux de consommations optimum.

En d'autres termes, la maximisation de la fonction intertemporelle d'utilité est équivalente à la réalisation de l'équilibre par rapport au système des prix (défini pour chaque période élémentaire) fournis par le marché concurrentiel. Compte tenu de ce système de prix (et notamment du taux de l'intérêt) : 1° chaque producteur maximise son revenu actualisé sous la contrainte de sa fonction de production, 2° chaque consommateur maximise l'utilité de ses consommations, compte tenu de ses revenus. Le plan de production de la firme résulte du calcul d'optimisation de la première étape³ ; il détermine l'accumulation optimale du capital : l'investissement optimal est celui qui permet de bénéficier à chaque instant du niveau optimal des services du capital.

Dans le cadre de ces hypothèses, on peut envisager plusieurs formes de fonctions d'investissement suivant le choix de la fonction de production, du modèle de remplacement, ou de la structure des décalages entre variations de capital désiré et réalisations d'investissement. Nous présenterons d'abord le schéma général qui correspond à la formulation de D.W. Jorgenson quand on envisage une fonction de production et une distribution de retards quelconques. Nous étudierons ensuite le modèle qui a servi de référence aux travaux économétriques de D.W. Jorgenson : il correspond au cas où la fonction de production est une fonction de Cobb-Douglas et suppose une distribution de retards particuliers. Nous examinerons ensuite les critiques qui ont été faites sur le choix de la fonction de production et les améliorations qu'il a été proposé d'apporter au modèle de Jorgenson.

1. Le modèle de D.W. JORGENSEN a été successivement présenté dans « Capital Theory and Investment Behavior », *A.E.R.*, mai 1963, repris dans « Readings of Business Cycles », Londres, 1966, pp. 366-378. « The Theory of Investment Behavior » in NBER « Determinants of Investment Behavior », New York, 1967, pp. 127-155 (suivi d'un commentaire de J. TOBIN).

L'exposé le plus complet est le deuxième.

2. I. FISHER, *op. cit.*

J. HIRSHLEIFER, *op. cit.*

M.J. BAILEY, « Formal Criteria for Investment Decisions », *J.P.E.*, octobre 1959, pp. 476-488.

Le modèle de I. FISHER et J. HIRSHLEIFER est présenté en français dans E.M. LERNER et K.S. MOOG, « Analyse théorique des décisions concernant le budget du capital », *E.S.*, mai 1969, pp. 933-956. Il a d'autre part été étendu aux choix en avenir incertain dans J. HIRSHLEIFER, « Investment Decision under Uncertainty : Choice-Theoretic Approaches. *Q.J.E.*, novembre 1965, pp. 509-536.

3. D.W. JORGENSEN note que d'autres formalisations de la théorie néo-classique peuvent être proposées. Cf. « Theory... », *op. cit.*, pp. 137-138.

SECTION II

LE MODÈLE NÉO-CLASSIQUE

1. — Le schéma général de D.W. Jorgenson

1. La détermination du stock de capital optimum

Considérons une firme qui, pour simplifier, produit un seul bien avec deux facteurs de production, travail et capital.

Appelons X, L, I les volumes de la production, des services du travail, et de l'investissement, et p, w, q les prix correspondants. Le revenu d'une période élémentaire ($t, t+dt$) est :

$$K(t) dt = [p(t)X(t) - \omega(t)L(t) - q(t)I(t)] dt.$$

La valeur actuelle de la firme est obtenue en calculant la somme actualisée de ses revenus :

$$W = \int_0^{\infty} R(t) dt = \int_0^{\infty} [p(t)X(t) - u(t)L(t) - q(t)I(t)] dt. \quad (1)$$

Le plan de production optimal est celui qui rend maximum W , compte tenu des deux contraintes :

$$\frac{dK}{dt} = I - dK \quad 1 \quad (2)$$

qui traduit que la variation du stock de capital est la différence entre l'investissement total et les renouvellements : ceux-ci sont supposés proportionnels au stock de capital (cette hypothèse sera justifiée plus bas), et :

$$F(X, L, K) = 0 \quad (3)$$

qui exprime la fonction de production.

Les conditions du premier ordre de ce problème d'optimisation sont données par les relations d'Euler :

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial X}{\partial L} = \frac{\omega}{p} \end{array} \right. \quad (4)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial X}{\partial K} = \frac{c}{p} \end{array} \right. \quad (5)$$

1. Remarquons que le niveau optimal du capital dépend donc du taux de dépréciation d du capital, ce qui n'était pas le cas dans les modèles d'accélération. Cela s'explique par le fait que le revenu $R(t)$ dt fait intervenir l'investissement et non le capital. Nous verrons par la suite que cela se traduit par le fait que d figure dans l'expression du coût d'usage du capital.

en posant :

$$c = q \left[(r + d) - \frac{1}{q} \frac{dq}{dt} \right]. \quad (6)$$

Le paramètre c représente le coût des services du capital : il dépend du taux d'intérêt, du taux de dépréciation, du prix des biens d'équipement et de son taux de variation $\frac{1}{q} \frac{dq}{dt}$ (ce taux traduisant l'incidence des gains ou des pertes en capital). D.W. Jorgenson l'appelle également coût d'usage du capital² (« user cost of capital ») : il peut être interprété comme le coût de référence à imputer au capital de façon que la recherche à chaque période du profit :

$$P(t) dt = [p(t)X(t) - \omega(t)L(t) - c(t)K(t)] dt$$

maximum conduise au plan de production optimum³. Ce coût d'imputation est un coût fictif quand la disposition du bien d'équipement résulte d'un investissement effectué par l'entreprise. Mais il correspond au loyer effectif que l'entreprise verserait à une entreprise de leasing.

Les conditions d'optimum (4) et (5) sont valables quelle que soit la fonction de production $F[X, L, K] = 0$ introduits dans le modèle (fonction qui définit les valeurs des productivités marginales $\frac{\partial X}{\partial L}$ et $\frac{\partial X}{\partial K}$. Elles expriment qu'à l'optimum les productivités marginales du travail et du capital sont égales au rapport du coût de leur utilisation ou prix du produit, ou — en d'autres termes — que le taux de substitution des facteurs de production est égal au rapport de leur coût, soit :

$$t = \frac{\frac{X}{\frac{\partial L}{\partial X}}}{\frac{\partial K}{\partial X}} = \frac{\omega}{c}. \quad (7)$$

On retrouve, étendues à chaque période élémentaire couverte par le plan de production, les conditions à la marge de la théorie classique. Ces conditions — une fois connue la fonc-

1. L'expression de c se complique quand on tient compte de la fiscalité ; soient u le taux d'imposition du revenu net (u est supposé constant) et v, p et x les proportions de la dépréciation, du coût de l'investissement, et des pertes en capital qui peuvent entrer en déduction dans le calcul du revenu imposable, on peut écrire :

$$c = \frac{1}{1-u} q \left[[(1-uv)d + (1-uq)r] - (1-ux) \frac{1}{q} \frac{dq}{dt} \right]. \quad (4 \text{ bis})$$

Cf. « Theory... », *op. cit.*, p. 143.

2. J. TOBIN dans son commentaire déjà cité reproche cette référence à J.M. KEYNES, « Théorie générale, *op. cit.*, appendice du chapitre 6 ». Il fait remarquer avec raison que le coût d'usage tient compte du taux d'utilisation du capital — comme son nom l'indique — et non seulement de la disposition pendant un certain temps d'un bien d'équipement.

3. Une démonstration de ce résultat se trouve dans « Theory... », pp. 143-145.

tion de production — déterminent pour chaque période les niveaux optimaux K^E et L^E des facteurs travail et capital.

La condition (7) permet de préciser les conditions de la substitution des facteurs de production.

Par définition, l'élasticité de substitution des facteurs de la fonction $F[X, L, K]$ est :

$$\sigma = \frac{d \left[\ln \frac{K}{L} \right]}{d [\ln t]}.$$

La relation (7) permet d'écrire :

$$d \left[\ln \frac{K}{L} \right] = \sigma d \left[\ln \frac{\omega}{c} \right]. \quad (8)$$

Cette égalité (8) exprime que la baisse du coût d'usage du capital par rapport au taux de salaire entraîne une utilisation plus intensive du capital par rapport au travail, et ce, d'autant plus que l'élasticité de substitution est plus forte.

2. La fonction d'investissement

Le modèle d'accumulation optimale du capital détermine le niveau optimal K^E du stock de capital. Il est donc nécessaire de distinguer l'investissement net — destiné à accroître le stock de capital — et l'investissement de remplacement (destiné à en assurer la maintenance¹).

La fonction d'investissement total s'écrit donc (pour la période $(t-1, t)$) :

$$I_t = IN_t + IR_t.$$

a) Le modèle de remplacement

Le modèle de remplacement de D.W. Jorgenson résulte d'hypothèses particulières sur l'échelonnement dans le temps des besoins de remplacement d'un investissement I effectué à l'époque θ . Soit ρ_n la fraction de I devant être remplacée dans la période $\theta + n$ $\left(\sum_0^\infty \rho_n = 1 \right)$, les besoins de remplacement pour la période t sont donnés par une distribution de retards des investissements passés (cf. chap. I, section II, paragraphe II) :

$$BR_t = \rho_0 I_t + \rho_1 I_{t-1} + \dots$$

relation qu'on peut noter, en introduisant l'opérateur S :

$$BR_t = \rho(S) I_t.$$

D.W. Jorgenson suppose que les coefficients de la distribution $\rho(S)$ décroissent selon une progression géométrique de raison $(1-d)$ (d est positif). Cette hypothèse se justifie

1. Alors que la théorie classique, traitant directement des investissements, relie l'investissement total au taux de l'intérêt ; rappelons cependant que le traitement séparé de IN_t et IR_t n'empêche pas que IN_t dépend des besoins de remplacement (cf. note 14).

par le caractère récurrent du processus de renouvellement¹ : chaque investissement entraîne une distribution de remplacements, chacun d'entre eux entraîne à son tour une nouvelle distribution de remplacements, etc. On peut donc poser :

$$\rho(S) = dS + d(1-d)S^2 + d(1-d)^2S^3 + \dots$$

d'où :

$$\rho(S) = \frac{dS}{1 - (1-d)S}.$$

Il en résulte que les besoins de remplacement sont définis par la relation :

$$BR_t = dK_{t-1}^2.$$

On peut montrer³ que cette relation reste approximativement valable (quelle que soit la distribution $\rho(S)$, en particulier quelle que soit la diversité des durées de vie des éléments composant le stock de capital) si le stock de capital croît à un taux constant⁴.

Les besoins de remplacement sont supposés être immédiatement satisfaits, donc :

$$IR_t = BR_t = dK_{t-1}. \quad (9)$$

b) Le modèle d'investissement net

Le stock optimum de capital est à chaque instant défini par les relations (3) et (5). L'ajustement du stock de capital à son niveau optimum se réalise suivant le schéma que nous avons déjà présenté à propos des accélérateurs flexibles.

Les réalisations d'investissement net IN_t au cours de la période t sont données par une distribution de retards échelonnés des variations du capital optimum :

$$IN_t = \mu(S) [K_t^E - K_{t-1}^E]. \quad (10)$$

c) L'investissement total est donc :

$$I_t = \mu(S) [K_t^E - K_{t-1}^E] + d K_{t-1}. \quad (11)$$

1. Cf. « Anticipations... », *op. cit.*, p. 51.

2. Ce résultat peut être démontré de la façon suivante :

Par définition $K_t - K_{t-1} = I_t - BR_t$.

Comme $BR_t = \rho(S)I_t$, il vient $K_t[1 - S] = BR_t \left[\frac{1}{\rho(S)} - 1 \right]$

d'où :

$$BR_t = \frac{\rho(S)[1 - S]}{1 - \rho(S)}$$

et comme :

$$\rho(S) = \frac{dS}{1 - (1-d)S} \quad BR_t = dS K_t = dK_{t-1}.$$

3. Cf. « Theory », *op. cit.*, p. 139.

4. Cette hypothèse exclut « l'effet d'écho », (cf. E. DOMAR, « Depreciation, Replacement and Growth », *E.J.*, mars 1953) selon lequel l'investissement de remplacement est d'autant plus important que l'âge moyen du stock est plus élevé. Cet effet, qui — au plan microéconomique — impliquerait des différences de comportement entre entreprises, n'a jamais pu être observé empiriquement. Les observations de J. MEYER et E. КУН (*op. cit.*, chap. III) mettent plutôt en évidence un « effet de sénilité ». Les firmes ont un comportement d'investissement relativement stable : celles dont le stock de capital est relativement vieux par suite d'une insuffisance d'investissement dans le passé continuent à investir peu. Au contraire, les firmes plus dynamiques continuent à rajeunir leur stock de biens d'équipement en investissant à des taux élevés. Il semble que cet « effet de sénilité » montre qu'il est difficile d'admettre que les décisions d'investissement net et de remplacement sont indépendantes.

2. — Les travaux économétriques de D.W. Jorgenson

1. Les hypothèses particulières du modèle

Par rapport au modèle général que nous venons d'analyser, le modèle qui sert de référence aux études expérimentales de D.W. Jorgenson résulte de deux hypothèses spécifiant la fonction de production $F(X, L, K)$ et la distribution de retards $\mu(S)$.

a) D.W. Jorgenson suppose que la fonction de production est de la forme :

$$X = AK^\alpha L^\beta \quad (12)$$

relation dans laquelle A , α et β sont des constantes positives. Rappelons que cette fonction de Cobb-Douglas implique une élasticité de substitution des facteurs K et L égale à 1¹. D.W. Jorgenson suppose en outre que :

$$\alpha + \beta < 1, \quad (13)$$

cette hypothèse de convexité (traduisant la condition du second ordre du problème d'optimisation) implique des rendements d'échelle décroissants.

Dans ces conditions, la productivité marginale du capital vaut :

$$\frac{\partial X}{\partial K} = \alpha \frac{X}{K}$$

et la relation (5) permet alors d'écrire la valeur du capital optimum :

$$K_t^E = \alpha \frac{p_t X_t}{c_t}.$$

Le capital optimum est proportionnel à l'élasticité α de la production par rapport au capital et à la valeur de la production pX , et inversement proportionnel au coût d'usage du capital. Le taux de l'intérêt (qui d'ailleurs dans le modèle classique influait directement sur l'investissement, et non — comme ici — sur le capital) n'est plus qu'un déterminant de ce coût d'usage, qui dépend aussi du coût des biens d'équipement, de son taux de variation, du taux de dépréciation du capital, ainsi que des conditions fiscales.

b) la deuxième hypothèse est que la distribution de retards $\mu(S)$ peut s'écrire sous la forme d'une fraction rationnelle, c'est-à-dire que :

$$\mu(S) = \frac{\gamma(S)}{\omega(S)} \quad (15)$$

1. Ce résultat vient immédiatement si l'on constate que

$$t = \frac{\alpha}{\beta} \frac{K}{L}$$

$$\sigma = \frac{d \left[\ln \frac{K}{L} \right]}{d [\ln t]} = 1.$$

donc que :

où $\gamma(S)$ et $\omega(S)$ sont deux polynômes en S .

Cette distribution, qui généralise la distribution de Pascal adoptée par R. Solow¹ comprend comme cas particulier la distribution géométrique de L.M. Koyck et R. Eisner².

Dans ces conditions, la fonction d'investissement total s'écrit :

$$I_t = \frac{\gamma(S)}{\omega(S)} \left[\alpha \frac{p_t X_t}{c_t} - \alpha \frac{p_{t-1} X_{t-1}}{c_{t-1}} \right] + dK_{t-1}$$

soit :

$$\omega(S)[I_t - dK_{t-1}] = \gamma(S) \left[\alpha \frac{p_t X_t}{c_t} - \alpha \frac{p_{t-1} X_{t-1}}{c_{t-1}} \right]. \quad (16)$$

2. L'expérimentation du modèle

a) Le principe du test

L'étude économétrique de D.W. Jorgenson porte aussi bien sur des données macroéconomiques (il s'agit alors de séries chronologiques par industrie) que sur des données microéconomiques (il s'agit alors de séries par sociétés)³. Nous nous intéresserons ici aux études macroéconomiques et plus spécialement à celle, plus complète, du modèle de la Brookings (Anticipations..., *op. cit.*, pp. 55-78). L'ajustement est effectué sur des données trimestrielles globales puis par industrie (selon la classification en quatre industries des enquêtes OBE-SEC⁴). Le test porte sur l'ensemble du modèle : structure des retards, facteurs de l'investissement net, facteurs de l'investissement de remplacement⁵, sans qu'il soit possible bien sûr d'apprécier séparément la valeur des différentes hypothèses.

D.W. Jorgenson distingue deux « étapes intermédiaires » dans le processus d'investissement : les anticipations à deux trimestres et les anticipations à un trimestre.

Soient⁶ :

- $K_t^E - K_{t-1}^E$ la variation du capital optimum au cours de la période t ,
- ${}_{t-2}I_t$ les anticipations deux trimestres à l'avance des dépenses d'investissement pour le trimestre t ,
- ${}_{t-1}I_t$ les anticipations un trimestre à l'avance des dépenses d'investissement pour le trimestre t ,

1. Cf. R. SOLOW et D.W. JORGENSON ; articles d'*Econometrica* déjà cités.

2. Cf. Chap. I, section II, par. II

La distribution géométrique

$$(S) = b \sum_{\infty}^0 (1-b)^t S^t = \frac{b}{1-(1-b)S}$$

correspond bien à $\gamma(S) = b$ et $\omega(S) = 1 - (1-b)S$. La fonction d'investissement net de D.W. JORGENSON redonne l'accélérateur de L.M. KOYCK si on suppose en outre que les prix p et q restent constants.

3. Pour les tests macroéconomiques, cf. les trois études déjà citées.

Pour les études microéconomiques, cf. D.W. JORGENSON et C.D. SIEBERT, « A Comparison of Alternative Theories of Corporate Investment », *A.E.R.*, septembre 1968 ; et « Optimal Capital Accumulation and Corporate Investment Behavior », *J.P.E.*, November-December 1968, pp. 1123-1151.

4. Pour plus de détails, cf. « Anticipations », *op. cit.*, p. 56.

5. Deux estimations différentes de la fonction d'investissement sont faites suivant que l'on a ou non prédéterminé la valeur du coefficient de dépréciation.

6. Pour la clarté de l'exposé, nous avons modifié les notations de JORGENSON en adoptant celles qui sont en usage dans la théorie des anticipations.

I_t les réalisations d'investissement pour le trimestre t .

D.W. Jorgenson procède aux estimations des relations entre :

— les anticipations à deux trimestres et les variations dans la demande de capital :

$${}_tI_{t+2} = \mu_0(S)[K_t^E - K_{t-1}^E] + dK_{t-1}$$

— les anticipations à un trimestre et les variations dans la demande de capital :

$${}_tI_{t+1} = \mu_1(S)\mu_0(S)[K_t^E - K_{t-1}^E] + dK_{t-1}$$

— les réalisations d'investissement et les variations dans la demande de capital :

$$I_t = \mu_2(S)\mu_1(S)\mu_0(S)[K_t^E - K_{t-1}^E] + dk_{t-1}.$$

Considérons par exemple la dernière relation qui peut s'écrire sous la forme (16). Supposons en outre que les polynômes $\gamma(S)$ et $\omega(S)$ ont des formes de type :

$$\begin{aligned}\gamma(S) &= \gamma_3 S^3 + \gamma_4 + \gamma_5 S^5 \\ \omega(S) &= 1 + \omega_1 S + \omega_2 S^2\end{aligned}\quad 1$$

La fonction d'investissement net s'écrit alors :

$$\begin{aligned}I_t &= \alpha\gamma_3 \left[\frac{\rho_{t-3}X_{t-3} - \rho_{t-4}X_{t-4}}{c_{t-3}} + \alpha\gamma_4 \frac{\rho_{t-4}X_{t-4} - \rho_{t-5}X_{t-5}}{c_{t-5}} \right] \\ &+ \alpha\gamma_5 \left[\frac{\rho_{t-5}X_{t-5}}{c_{t-5}} - \frac{\rho_{t-6}X_{t-6}}{c_{t-6}} \right] \\ &- \omega_1 [I_{t-1} - dK_{t-1}] - \omega_2 [I_{t-2} - dK_{t-3}] + dK_{t-1}.\end{aligned}\quad (17)$$

La qualité du modèle est appréciée par comparaison de ses résultats à ceux de deux séries de modèles :

— Un modèle « naïf » supposant que l'investissement anticipé ou réalisé, reste constant, donc que :

$$\begin{cases} {}_tI_{t+2} = {}_{t-1}I_{t+1} \\ {}_tI_{t+1} = {}_{t-1}I_t \\ I_t = I_{t-1} \end{cases}$$

1. Cela revient notamment à supposer, comme le montre la forme de $\gamma(S)$ que la réponse de l'investissement net aux variations des facteurs de K^E a lieu principalement entre le troisième et le cinquième trimestres.

Le délai moyen de réaction est ainsi beaucoup plus court que celui des modèles correspondant à une distribution géométrique (rappelons que la durée moyenne d'ajustement est pour l'accélérateur de Koyck indiquée par $\frac{1-b}{b}$, et qu'elle est estimée généralement à plusieurs années).

D.W. JORGENSEN et J.A. STEPHENSON ont testé plusieurs distributions de retard (correspondant à des valeurs différentes de la durée moyenne d'ajustement) et leurs conclusions confirment les résultats exposés ici.

Cf. « The Time Structure of Investment Behavior in U.S. Manufacturing 1947-1960 », *R.E.S.*, février 1967, pp. 16-27 et « Investment Behavior in U.S. Manufacturing », *Econometrica*, avril 1967, pp. 169-220.

— Un modèle de « prévision » selon lequel l'investissement d'une période est égal à ses anticipations un ou deux trimestres à l'avance :

$$\begin{cases} I_t = {}_{t-2}I_t \\ I_t = {}_{t-1}I_t \\ {}_{t-1}I_t = {}_{t-2}I_t \end{cases}$$

b) Les résultats

Les données sont tirées des enquêtes OBE-SEC. L'investissement est calculé à prix constants (l'année de référence est 1954) à l'aide d'un indice de prix des biens d'équipement (valable par industrie). Le stock de capital est également déflaté et calculé net des dépréciations¹. La valeur courante de la production est calculée par différence entre le chiffre d'affaires et la variation des stocks. Le taux de l'intérêt est le taux des obligations d'Etat.

Les tests portent sur le coefficient de corrélation multiple R^2 , l'erreur standard de l'estimation de la régression s et le coefficient de Von Neumann $\frac{\Delta^2}{s^2}$. La supériorité du modèle de D.W. Jorgenson sur les deux modèles de référence est évidente, mais ceux-ci sont trop simplistes pour que l'argument soit concluant^{2, 3}.

Cependant les valeurs de coefficients R^2 des équations de D.W. Jorgenson sont intrinsèquement excellentes, et il ne semble pas que la critique de G. Fromm et L. Klein⁴ selon

1. A cette fin, les valeurs des stocks de 1948 et 1960 sont calculées d'après la valeur inscrite au bilan des actifs nets. Pour les années intermédiaires, le stock est calculé en soustrayant chaque année la dépréciation dK_{t-1} , ce qui nécessite l'estimation préalable des coefficients d .

2. Signalons que même aux Etats-Unis, les prévisions fédérales des dépenses d'investissements privées résultent de l'exploitation d'enquêtes d'intention. La supériorité du modèle de JORGENSEN sur le « modèle de prévision » suggère qu'il serait fructueux d'utiliser des relations fonctionnelles.

3. Dans ses ajustements par sociétés, D.W. JORGENSEN effectue un test a priori plus satisfaisant. Il compare le modèle néo-classique (avec ou sans prise en considération des gains en capital, représentés par le terme $\frac{1}{q} \frac{dq}{dt}$ dans l'expression de c) avec les modèles suivants :

- Modèle d'accélérateur $K_t^E = \beta X_t$,
- Modèle de profit $K_t^E = \alpha V_t$ (c'est la version de GRUNFELD ; V_t désigne la valeur boursière de la firme),
- Modèle de liquidité $K_t^E = \gamma L_t$ (dans la version de MEYER et KUH ; L_t désigne les fonds résiduels).

Il détermine pour chaque modèle la meilleure structure de retard $\mu(S) = \frac{\gamma(S)}{\omega(S)}$ puis classe les modèles selon la valeur de la variance résiduelle et l'aptitude à prévoir les points de retournement. Le classement obtenu est le suivant :

- Modèle néoclassique incluant les gains en capital,
- Modèle néoclassique sans gains en capital,
- Modèle d'accélération et de profit,
- Modèle de liquidité.

Remarquons cependant que les modèles de référence ne sont pas absolument conformes aux spécifications précisées par leurs auteurs. Le modèle de liquidité par exemple n'est pas un modèle d'ajustement de stock de capital. La structure de retard préconisé par JORGENSEN $\left(\mu(S) = \frac{\gamma(S)}{\omega(S)}\right)$ ne s'adapte pas nécessairement à tous les types de modèle, par exemple MEYER et KUH envisagent des décalages différents suivant les variables prises en considération (ils ne font pas intervenir uniquement les fonds résiduels). Enfin il n'est pas certain que des études sur coupes instantannées auraient donné les mêmes résultats.

4. G. FROMM et L. KLEIN « The Brookings Model Volume : a Comment » R.E.S., mai 1968, p. 235

laquelle ces valeurs sont exagérées par les biais dus à l'autocorrélation des résidus puisse être retenue : le test de Von Neumann ne permet pas de conclure à l'existence d'une autocorrélation. Par contre, les estimations des coefficients de régression sont moins satisfaisantes, et certains écarts-types sont importants.

3. Discussion des hypothèses du modèle

Le modèle de D.W. Jorgenson repose notamment sur le choix d'une fonction de production de Cobb-Douglas. Or, comme l'ont souligné R. Eisner et M. Nadiri¹, ce choix revient à présupposer la façon dont influent sur le stock de capital optimum les prix relatifs ainsi que les variations de la production. En effet, la fonction de Cobb Douglas implique :

— que l'élasticité de substitution des facteurs K et L est égale à 1². Cela spécifie a priori l'intensité de la substitution des facteurs (*cf.* la formule 8), et ne permet pas de séparer ce qui dans la variation du capital optimum est imputable aux variations de la demande et aux variations des prix relatifs (comme le montre la formule 14)

— que l'élasticité du capital désiré par rapport aux prix relatifs :

$$E_p = \frac{d[\ln K^E]}{d\left[\ln \frac{p}{c}\right]}$$

est égale à 1 (comme le montre la formule 14)

— que l'élasticité du capital désiré par rapport à la production :

$$E_q = \frac{d[\ln K^E]}{d[\ln X]}$$

est également unitaire.

Pour étudier la validité de ces hypothèses, R. Eisner et M. Nadiri transforment l'équation :

$$\omega(S)K_t = \gamma(S)\alpha \frac{p_t}{c_t} X_t$$

par passage aux différences logarithmiques (cet « artifice » leur permet de séparer les deux termes du produit $\frac{p_t}{c_t} X_t$) et ils envisagent la possibilité de distribution de retards différents

1. R. EISNER et M. NADIRI, « Investment behavior and Neoclassical Theory », *R.E.S.*, août 1968, pp. 369-381.

2. Cette propriété se démontre facilement.

Comme $X = AK^\alpha L^\beta$, il vient : $t = \frac{\alpha}{\beta} \frac{K}{L}$

donc :
$$X = \frac{d\left[\ln \frac{K}{L}\right]}{d[\ln t]} = 1.$$

pour les variations de $\left(\frac{p}{c}\right)_t$ et X_t . L'équation du stock de capital devient alors :

$$\omega'(S) \Delta \ln K_t = \gamma'_1(S) \Delta \ln X_t + \gamma'_2(S) \Delta \ln \left(\frac{p}{c}\right)_t. \quad (18)$$

En reprenant les données de D.W. Jorgenson, ils aboutissent aux conclusions suivantes¹.

— les élasticités E_p et E_q ² sont significativement inférieures à 1. En particulier, l'élasticité de capital optimum par rapport aux prix relatifs est bien faible. L'élasticité du capital optimum par rapport à la production est nettement plus élevée, et même parfois voisine de 1 (conformément à la thèse de l'accélérateur flexible).

— la réponse du capital effectif aux variations de prix relatifs est extrêmement lente. La réponse du capital effectif aux variations de la production est au contraire assez rapide : le délai moyen d'ajustement est même nettement plus court que celui qui résultait des estimations de D.W. Jorgenson³.

Pour R. Eisner et M. Nadiri, il est possible de remédier à la surestimation de l'influence des prix relatifs en remplaçant la fonction de Cobb-Douglas par une fonction à élasticité de substitution constante mais inférieure à 1. Ils adoptent donc une fonction CES à rendements croissants,⁴ du type :

$$X = a \left[b K^{1-\frac{1}{\sigma}} + (1-b) L^{1-\frac{1}{\sigma}} \right]^{\frac{b}{1-\frac{1}{\sigma}}}. \quad (19)$$

Tous les paramètres sont positifs :

b ($0 < b < 1$) est le paramètre d'intensité du capital.

σ désigne l'élasticité de substitution des facteurs K et L . Par hypothèse $\sigma < 1$.

h coefficient d'échelle est, par hypothèse, supérieur à 1.

La valeur du capital optimum est alors donnée par la condition d'optimum :

$$\frac{\partial X}{\partial K} = \frac{c}{p}. \quad (4)$$

Dans le cas de la fonction CES ci-dessus, la productivité marginale du capital est :

$$\frac{\partial X}{\partial K} = bha^{1-\frac{1}{\sigma}} X^{1+\frac{1}{h}} K^{-\frac{1}{\sigma}}. \quad (20)$$

1. Il s'agit des données trimestrielles utilisées par D.W. JORGENSEN et J.A. STEPHENSON dans les articles déjà cités de *R.E.S.*, février 1967 et *A.E.R.*, avril 1967.

2. Les évaluations résultent de l'estimation des élasticités à long terme du capital effectif K à partir de l'équation (18).

3. Cela n'est pas étonnant si l'on note que $\gamma(S)$ (chez JORGENSEN) constitue en quelque sorte une moyenne des distributions $\gamma'_1(S)$ et $\gamma'_2(S)$ de R. EISNER et M. NADIRI. A noter que ce délai d'ajustement s'écarte donc encore plus de celui qui résulte des estimations de l'accélérateur flexible de M.L. KOYCK.

4. Cette fonction a été introduite, avec l'hypothèse de rendements constants par K.J. ARROW, H.B. CHERMY, B.S. MINLAS, R.M. SOLOW in « Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency », *R.E.S.*, août 1961.

Deux ouvrages récents font le point sur les généralisations et les méthodes d'estimation de la fonction CES. Il s'agit de « Theory and Empirical Analysis of Production », « Studies in Income and Wealth », vol. 31, New York, 1967 ; et du numéro de novembre 1968 de la *R.E.S.*

En posant $bha^{1-\frac{1}{\sigma}} = \beta^{\frac{1}{\sigma}}$, il vient :

$$K^E = \beta \left(\frac{p}{c} \right)^{\sigma} X^{\sigma + \frac{1-\sigma}{h}}. \quad (21)$$

Les estimations de la fonction d'investissement net :

$$I_t = \mu(S) \Delta K_t^E$$

confirment les conclusions précédentes, en particulier sur la faiblesse de l'influence des variations des prix relatifs^{1, 2}.

CONCLUSION

Le modèle néo-classique intègre dans une synthèse élégante la théorie de l'accumulation optimale du capital et les raffinements les plus récents de la description du processus d'ajustement du stock de capital.

Formellement, le modèle de D.W. Jorgenson se présente comme un accélérateur flexible où le coefficient d'accélération β , mis sous la forme $\beta = \alpha \frac{p}{c}$, dépendrait de l'élasticité de la production par rapport au capital et du rapport du prix du produit au coût d'usage du capital. Les observations de R. Eisner et M. Nadiri tendent à montrer que cette amélioration n'est guère intéressante, en raison de l'absence quasi totale (au moins à court terme) d'effet de substitution des facteurs³. Pire encore, si on adopte une formulation où les influences des variations des prix relatifs d'une part, et des variations de la production d'autre part interviennent simultanément dans le modèle à retards échelonnés expliquant l'investissement net⁴, la lenteur de l'ajustement du capital en réponse aux premières est une cause de surestimation du délai d'ajustement du capital en réponse aux secondes.

1. Les résultats sont les suivants :

$E_p \# 0,13$; $E_q \# 0,58$; $h \# 1,84$ quand le terme constant de l'équation est posé égal à 0,

$E_p \# 0,16$; $E_q \# 0,82$; $h \# 1,28$ quand on enlève cette contrainte.

2. R. EISNER et M. NADIRI étudient également si la lenteur de l'ajustement du capital en réponse à des variations des prix relatifs peut s'expliquer par l'effet « putty clay », selon lequel la substitution des facteurs ne peut intervenir qu'au moment de l'installation de biens d'équipement (donc à l'occasion d'une extension des capacités ou d'un remplacement). Mais cette hypothèse ne peut être vérifiée en raison de la faiblesse même des effets de substitution.

3. R.W. RESEK a également conclu à l'influence peu significative des prix relatifs $\frac{p}{c}$ et $\frac{w}{c}$ sur l'investissement.

Cf. R.W. RESEK, « Investment by Manufacturing Firms : a Quarterly Time Series Analysis of Industry Data », *R.E.S.*, août 1966, pp. 322-333.

4. Comme c'est le cas dans l'équation

$$I_t = \mu(S) \Delta \left(\frac{p}{c} X \right)_t \text{ de D.W. JORGENSEN.}$$

Plus fondamentalement, les critiques que nous avons déjà formulées à propos de l'accélérateur flexible, sur la contradiction entre la prise en compte des délais de réalisation et l'absence de référence aux anticipations, ou sur l'incapacité du modèle à expliquer l'existence de capacités excédentaires et à en traduire les conséquences, restent valables.

Mais il y a plus grave : le schéma d'ajustement du stock de capital est en contradiction avec le principe même du modèle. Cela apparaît nettement si on constate que le rôle de la variable de production X n'est pas le même dans le modèle néo-classique que dans les modèles d'accélération. Dans les seconds, X est une variable exogène : la production est imposée au producteur, même si celui-ci a dû procéder à sa prévision. Dans le premier, X est une variable endogène, au même titre que l'investissement, bien que cela soit masqué par la confusion que fait D.W. Jorgenson entre production désirée X^E et production effective X . Rappelons-nous en effet que le point de départ du modèle est un calcul d'optimisation. Des conditions d'optimum, D.W. Jorgenson extrait une seule relation qu'il écrit :

$$\frac{\partial X}{\partial K} = \frac{c}{p}$$

puis, en supposant une fonction de production de Cobb-Douglas, il conclut que :

$$K^E = \alpha \frac{pX}{c}.$$

En fait, les conditions d'optimum sont exprimées par l'ensemble du système :

$$\begin{cases} \frac{\partial X}{\partial K} = \frac{c}{p} \\ \frac{\partial X}{\partial L} = \frac{w}{p} \\ F[X, K, L] = 0 \end{cases}$$

qui détermine conjointement la production optimale X^E et les utilisations optimales des facteurs K^E et L^E . Il en résulte que le programme optimal (X^E, K^E, L^E) ne dépend que des prix relatifs $\frac{w}{p}$ et $\frac{c}{p}$. Il est inexact de prétendre que le modèle de D.W. Jorgenson est une généralisation de l'accélérateur. Si les coûts relatifs $\frac{w}{p}$ et $\frac{c}{p}$ ne varient pas, les niveaux optimaux de la production et du stock de capital sont inchangés et il n'y a aucun besoin d'investissement net¹.

1. N'oublions pas que ce schéma se situe dans le cadre de la théorie microéconomique classique. Pour chaque firme, la demande des produits et l'offre de facteurs sont infiniment élastiques aux prix du marché. Au niveau macroéconomique $X^E = X(w/p, c/p)$ donne l'offre de production et $K^E = K(w/p, c/p)$ donne la demande de capital, et les valeurs effectives de X^E et K^E sont déterminées par l'égalité de l'offre et de la demande.

L'équation donnant la valeur du capital optimum s'écrit donc en fait :

$$K^E = \alpha \frac{p}{c} X^E. \quad 1$$

Ecrire, comme le fait D.W. Jorgenson :

$$K^E = \alpha \frac{p}{c} X$$

puis

$$K = \mu(S)K^E$$

revient à supposer que le producteur réalise quand même la production optimale alors qu'en raison de la lenteur de ses réalisations d'investissement, il n'est pas en mesure de le faire dans les conditions qui lui avaient permis de se fixer cet objectif².

De toute manière, il faut se souvenir que l'hypothèse fondamentale du schéma classique est la prévision parfaite. C'est elle qui a permis d'écrire la condition d'optimum en longue période : maximum de $\int_0^\infty R(t) dt$. On voit mal, dans ces conditions, pourquoi cette hypothèse serait abandonnée au moment où l'on décrit l'élaboration des projets d'investissements³.

Pour nous résumer, la formulation de D.W. Jorgenson réunit deux types d'hypothèses (l'optimisation du plan de production en prévision parfaite, et l'existence de délais de réalisation de l'investissement) qui sont incompatibles.

Mais le problème de l'étude de la substitution des facteurs reste entier. R. Eisner et M. Nadiri ont seulement montré, dans le cadre de la formalisation de D.W. Jorgenson, que la combinaison des facteurs n'était pas notablement influencée par les variations de prix. Il reste cependant que si, à un moment quelconque, on constate des variations dans le taux d'utilisation du capital, c'est bien que l'on a fait varier cette combinaison. Comme nous l'avons noté à propos de l'accélérateur, ces modifications s'expliquent surtout par les déviations par rapport à l'optimum à long terme que provoquent, dans un monde de prévision imparfaite, les erreurs d'anticipation. Il conviendra donc d'étudier, dans les développements qui suivront, de quelle façon se réalise de période en période l'ajustement du stock de capital compte tenu de l'évolution des anticipations et de l'environnement.

1. Cela explique d'ailleurs un résultat assez troublant. Si on considère l'équation de D.W. JORGENSEN $K^E = \frac{p}{c} X$, on voit mal comment joue la substitution des facteurs puisque K^E ne dépend que de X et des prix du produit et du capital. Si au contraire, on considère la relation $K^E = \alpha \frac{p}{c} X^E$, tout s'éclaire car K^E dépend alors de $\frac{w}{p}$ et $\frac{c}{p}$.

2. si bien que $K < K^E$, il réalise $X = X^E$, il faut que $L > L^E$.

3. Le caractère paradoxal des hypothèses de D.W. JORGENSEN apparaît encore plus nettement quand on remarque que les anticipations e_{t+1} et e_{t+2} pour les trimestres $t+1$ et $t+2$ ne font intervenir que les variations $\Delta \left(\frac{p}{c} X_t \right)$ jusqu'à l'époque t .

Il est même curieux de constater que la prévision de remplacement est dK_{t-1} et non dK_t ou dK_{t+1} : cela est en contradiction avec l'hypothèse de départ de satisfaction totale des besoins de remplacement.

CHAPITRE III

LES MODÈLES DE PROFIT ET DE LIQUIDITÉ

SECTION I

DES MODÈLES DE PROFIT AUX MODÈLES DE LIQUIDITÉ

1. — Les ambiguïtés du principe du profit

L'origine du « principe du profit » remonte aux travaux de J. Tinbergen et M. Kalecki¹.

Les travaux statistiques de J. Tinbergen ont conclu à la fois à la valeur explicative insuffisante du principe d'accélération et à l'influence significative du profit net sur l'investissement net dans la plupart des secteurs étudiés. L'auteur interprète ce résultat comme une vérification de la théorie néoclassique : si les chefs d'entreprise cherchent à rendre maximum leur profit, leur investissement sera déterminé par leur profit actuel qu'ils considéreront être un indicateur de leurs profits futurs.

Pour M. Kalecki, l'influence du profit brut sur l'investissement brut s'exerce de deux manières : d'une part les projets d'investissement se fondent sur les anticipations de profit qui dépendent de la variation actuelle du profit ; d'autre part leurs possibilités d'investissements sont fixées par leur épargne qui dépend de leur profit courant. Mais dans une optique plus dynamique, la liaison profit-investissement s'explique surtout par l'influence des investissements sur les profits².

Plus tard des auteurs comme S.C. Tsiang soulignent l'analogie entre le principe du profit

1. J. TINBERGEN, « Statistical Theories... », *op. cit.*

M. KALECKI, « A theory of the Business Cycle », *R.E. Stud.*, 1937 et « Essays in the Theory of Economic Fluctuations », Londres, 1939.

L'ensemble des conclusions de M. KALECKI est présenté dans « Theory of Economic Dynamics », Londres, 1954 (cet ouvrage a été traduit en français en 1966) IV^e partie, notamment le chap. IX.

Cf. également : L. KLEIN, « Studies in Investment Behavior » in NBER « Conference on Business Cycles », New York.

2. Cf. M. KALECKI, « Theory... », *op. cit.*, chap. IV.

Le raisonnement de M. KALECKI, à partir de la répartition des profits des capitalistes en consommation et en investissement (la consommation étant une fonction des profits antérieurs) peut être considéré comme une version originale du multiplicateur.

Cf. à ce sujet l'introduction remarquable de M. LUTFALIA de sa traduction française.

et le principe d'accélération quand on suppose que la valeur de la production et le coût total sont des fonctions linéaires de la production¹.

Ces premières formulations du principe du profit ne sont guère satisfaisantes. La plupart des vérifications statistiques utilisent des données approximatives, et leurs tests de signification sont assez rudimentaires. L'hypothèse de la maximisation du profit n'implique pas que le montant des profits soit une variable explicative de l'investissement : il ne faut pas confondre mobiles et facteurs de l'investissement. Le rôle même du profit est ambigu² : s'agit-il d'un indicateur de la rentabilité des investissements, ou d'une mesure de la capacité de financement des entreprises ? Aujourd'hui la plupart des auteurs excluent les profits de leurs modèles de régression multiple, en raison de leur colinéarité avec d'autres variables explicatives (comme les valeurs des ventes ou les fonds résiduels)³. Et même les modèles directement inspirés du principe du profit préfèrent retenir des facteurs explicatifs moins ambigus.

2. — Les deux variantes des modèles de profit

1. Une première variante des modèles de profit étudie la liaison de l'investissement avec des variables traduisant sa rentabilité escomptée.

La variable retenue est par exemple la valeur des ventes, et son inclusion dans un modèle à retards échelonnés donne une équation qui s'apparente à celle de l'accélérateur flexible. Il convient cependant de préciser que, pour ce dernier, le capital désiré est déterminé par le volume des ventes ou de la production, alors que, pour le premier — qui abandonne ainsi toute référence technique — il dépend de leur valeur⁴. L'analogie est, par contre, plus réelle avec le modèle néoclassique⁵.

D'autres modèles font figurer un indicateur plus spécifique des anticipations de profits. C'est le cas de celui d'Y. Grunfeld⁶ où le capital désiré dépend de la valeur boursière de la firme⁷ :

$$K_t^E = aV_t.$$

L'investissement est alors défini par un modèle à retards échelonnés :

$$I_t = \mu(S) [K_t^E - K_{t-1}^E].$$

1. Cf. S.C. TSIANG, « Acceleration, Theory of the Firm, and the Business Cycle », *Q.J.E.*, août 1951, pp. 325-341.

Cf. également : R.S. ECKAUS dans son article déjà cité de *Q.J.E.*, mai 1953.

2. Signalons d'ailleurs que dans certaines versions, la liaison porte sur l'investissement brut et le profit brut (comme M. KALECKI), dans d'autres elle porte sur les grandeurs nettes. Il n'y a identité entre ces deux versions que si le remplacement est effectué, quoiqu'il arrive, conformément aux besoins (qui restent à définir) et qu'en outre les dotations aux amortissements financent exactement ces remplacements.

3. Cf. par exemple J. MEYER et E. KUH, *op. cit.*, chap. VIII.

4. La confusion est cependant fréquente, comme nous l'avons déjà signalé dans le chapitre I. C'est le cas par exemple de P.Y. HENIN, *op. cit.*, qui d'ailleurs parle indifféremment de valeur ou de volume, et même de chiffre d'affaires à propos de l'accélérateur flexible (notamment celui de L.M. KOYCK).

5. qui donne des modèles de ce type si on suppose que le coût d'usage du capital est constant.

6. Y. GRUNFELD, « The Determinants of Corporate Investment » in « The Demand for Durable Goods », Chicago, 1960.

7. Calculée en multipliant le nombre des actions par leur cote en bourse il ne s'agit donc pas d'une capitalisation comme on le dit fréquemment (elle ne fait intervenir aucun taux de capitalisation).

2. La seconde variante met l'accent sur l'influence de la capacité d'autofinancement sur l'investissement. L'étude la plus remarquable a conduit à la théorie des fonds résiduels que nous présenterons dans la section suivante.

SECTION II

LA PRÉFÉRENCE POUR LE FINANCEMENT INTERNE

1. — Le rôle déterminant de l'autofinancement

Dans la théorie classique ou néoclassique, aucune importance particulière n'est attribuée à la structure financière de l'entreprise. L'hypothèse de la perfection du marché des capitaux dispense de distinguer suivant l'origine des ressources affectées à l'investissement ; en particulier, aucun rôle spécifique n'est attribué à l'autofinancement¹. La firme investit tant que la productivité marginale du capital est supérieure au coût du capital financier, et le taux d'intérêt qui permet de calculer ce coût est unique. Il est égal à celui qui serait touché si les capitaux propres étaient investis à l'extérieur comme à celui qui serait payé si la firme avait recours au financement externe, cette identité résultant de la possibilité d'un arbitrage entre ressources et emplois financiers externes.

D'autres auteurs se sont efforcés de rendre compte de la préférence des entreprises pour le financement d'origine interne.

Les raisons de cette préférence sont multiples. On peut d'abord remarquer que pour beaucoup d'entreprises, le coût subjectif des fonds internes est faible². Même dans le cas où le calcul économique prend en considération le coût d'opportunité des fonds investis à l'intérieur de l'entreprise, ce coût est au plus égal au taux d'intérêt des prêts qu'elle pourrait consentir, et donc inférieur à celui des emprunts qu'elle effectuerait (l'écart s'expliquant par les frais particuliers à l'opération d'emprunt). Un deuxième motif tient aux divergences dans l'appréciation du risque par l'entreprise et par son prêteur éventuel : pour certaines opérations aux résultats incertains, il est difficile d'obtenir un financement extérieur. D'autre part des règles juridiques (concernant par exemple les émissions d'actions) ou pratiques (par exemple la prise en considération par une banque d'un taux d'endettement maximum), ou encore les restrictions imposées en certaines périodes par les pouvoirs publics, viennent limiter les possibilités d'endettement des entreprises. Enfin, et surtout, le désir de sauvegarder l'indépendance de la firme se traduit par la réticence à l'emprunt (notamment bancaire, en raison des contrôles qu'il implique souvent), ou à l'émission d'actions. C'est à ce dernier propos qu'apparaît l'irréalisme des hypothèses marginalistes

1. « Si l'on suppose la perfection du marché du capital, il n'y a pas de différence entre l'investissement d'un capital propre par l'entreprise ou de ressources empruntées ».

F.H. HAHN, « A note on profit and uncertainty », *Economica*, août 1947, p. 213.

Cité dans R. GOFFIN, « L'autofinancement des entreprises », Paris, 1968, p. 118.

2. La conclusion d'une enquête récente de G. DONALDSON auprès de sociétés américaines est que « la pratique courante suggère l'idée de la gratuité des fonds mis en réserve pour les investissements indispensables au nombre des activités de production traditionnelles, au contraire les fonds nécessaires à des investissements « volontaires » sont affectés d'un coût d'ailleurs approximatif. Cité dans H. BIERMAN et S. SMIDT, « The Capital Budgeting Decisions », New York, 1966 (p. 158 de la traduction française « La préparation des décisions financières dans l'entreprise », Paris, 1968).

selon lesquelles l'intérêt de la firme se confond avec celui de ses actionnaires. Comme l'a noté G. Katona¹ « il est incontestable que la fonction de propriétaire et celle d'administrateur sont, la plupart du temps, deux choses entièrement distinctes ». Plus récemment, cette séparation du pouvoir et de la propriété a été soulignée avec humour par J.K. Galbraith², ainsi que ses implications en matière de financement : « Pour être assurée de son autonomie, la technostructure a aussi besoin d'avoir une source de capitaux frais sans avoir à renoncer en échange à aucune parcelle de pouvoir sur ses propres décisions. Aucun banquier ne peut imposer de conditions à l'emploi qu'une grande firme fera de ses réserves. Personne, sauf l'actionnaire, généralement inoffensif, n'a le droit de demander des explications au sujet d'un investissement malheureux auquel ont été consacrés les bénéfices retenus par la société. Il n'est guère étonnant que les bénéfices retenus par les grandes sociétés soient devenus une source aussi prépondérante de financement »³. Les analyses de G. Katona et de J.K. Galbraith valent surtout pour « la grande entreprise moderne ». Mais pour les petites et moyennes entreprises, le rôle de l'autofinancement est encore plus déterminant, en raison de leurs difficultés d'accès au marché des valeurs mobilières, des conditions plus sévères auxquelles des prêts leur sont consentis (et dans ce dernier cas, de la crainte d'une absorption ou d'une prise de contrôle en cas de défaillance)⁴.

Soulignons enfin que, même si le recours à l'autofinancement n'est pas exclusif, les moyens de financement extérieur sont accordés en tenant compte de la structure financière de l'entreprise et que leur montant est étroitement lié à ses disponibilités internes.

La préférence pour le financement interne donne un nouvel éclairage à l'influence du profit sur l'investissement. Mais pour que cette liaison soit explicitée, il faut encore déterminer ce qui dans le profit est distribué aux actionnaires et ce qui est retenu pour financer l'investissement.

Pour la théorie classique, rappelons-le, c'est le volume des investissements qui détermine la rétention du profit : il y a investissements dans l'entreprise tant que le rendement prévu est supérieur au taux de l'intérêt ; dès que le rendement devient inférieur au taux d'intérêt, il y a distribution des profits⁵.

Dans « la grande entreprise moderne » au contraire, qui est caractérisée par la séparation du pouvoir et de la propriété, les dirigeants s'efforcent d'obtenir le « désintéressement » de leurs actionnaires en leur versant un certain pourcentage des bénéfices, tout en leur assu-

1. G. KATONA, « Psychological Analysis of Economic Behavior », New York, 1951. La citation se trouve à la page 216 de l'édition française « Analyse Psychologique du comportement économique », Paris, 1967.

2. Cf. J.K. GALBRAITH, « The New Industrial State », New York, 1967. On peut lire pp. 93-95 de l'édition française (Paris, 1968) : « Parmi les deux cents plus importantes sociétés des Etats-Unis — celles qui forment le cœur du système industriel — il en est peu où les propriétaires exercent une influence notable sur les décisions... L'Assemblée générale annuelle des grandes sociétés anonymes pourrait bien être notre plus savant exercice d'illusionisme populaire ».

3. J.K. GALBRAITH, *op. cit.*, pp. 91-92 de l'édition française.

4. Les distorsions introduites par la fiscalité devraient au contraire favoriser le recours à l'endettement par rapport à l'autofinancement (et plus encore d'ailleurs par rapport au financement par émission d'actions). Mais leur incidence n'est pas suffisante pour contrarier le schéma qui vient d'être exposé.

Cf. H. BROCHIER et P. TABATONI, « Economie Financière », Paris, 1959, p. 332 sq.

Cf. également la troisième Section de ce chapitre.

5. Cf. N.S. BUCHANAN, « Theory and Practice in Dividend Distribution », *Q.J.E.*, novembre 1938, pp. 64-85.

S. DROBOLOWSKY, « Corporate Income Retention : 1915-1943 », New York, 1951.

J. DEAN, « Managerial Economics », New York, 1951 (cet ouvrage a été traduit en français sous le titre « Théorie économique et pratique des affaires », Paris, 1959).

rant la stabilité des dividendes. Ainsi, pour J. Lintner¹, les dividendes sont fonction de leur niveau de l'année antérieure et du profit net courant. Son modèle peut s'écrire sous la forme :

$$\Delta D_t = c [rP_t - D_{t-1}]$$

qui traduit l'ajustement (selon des modalités identiques à l'ajustement du capital à son niveau désiré en fonction de la production dans l'accélérateur de L.M. Koyck) du montant des dividendes D_t à son niveau désiré $D_t^E = rP_t$ en fonction du profit. Dans ce cas, l'auto-financement apparaît comme le résidu : profit moins distribution.

Ces considérations sont à l'origine de la théorie des fonds résiduels que nous allons présenter, puis dont nous étudierons les vérifications statistiques.

2. — La théorie des fonds résiduels²

Le cadre implicite de la plupart des modèles étudiés jusqu'à présent était une économie concurrentielle où marché des facteurs et des produits et marché financier étaient supposés parfaits. La théorie des fonds résiduels cherche au contraire à expliquer la décision d'investissement dans le cadre d'une économie oligopolistique dominée par de grandes sociétés dont la propriété et le contrôle sont distincts, et caractérisée par l'imperfection des marchés monétaire et financier.

Les objectifs à long terme de la plupart des producteurs sont de trois types : d'une part, ils cherchent, conformément au principe d'accélération, à maintenir un rapport fixe entre capital et production ; d'autre part, ils s'efforcent, pour satisfaire leurs actionnaires, de respecter une certaine norme dividendes sur profit net ; enfin, leur conservatisme financier se traduit par une préférence marquée pour le financement interne, le recours à l'emprunt puis à l'émission d'actions suivant dans cet ordre. Ces objectifs ne sont pas facilement conciliables dans le court terme, et la répugnance pour le financement extérieur influe largement sur le « timing » et la façon dont les objectifs d'extension des capacités et de distribution des dividendes sont atteints.

Le processus d'expansion de la firme peut être décrit de la façon suivante. Un accroissement de la demande entraîne une hausse du profit qui ne se répercute que graduellement sur la distribution des dividendes. L'augmentation des profits nets non distribués sert à l'extension des capacités jusqu'à ce que soit de nouveau atteint le ratio désiré capital sur output. Les dividendes sont alors accrus de façon à rétablir le rapport dividendes sur profit net fixé comme norme. L'augmentation des dividendes peut être accélérée sous la pression

1. Cf. J. LINTNER, « Distribution of Incomes of Corporation Among Dividends, Retained Earnings and Taxes », *A.E.R.*, mai 1956, pp. 97-113.

Une hypothèse voisine est celle de P.G. DARLING, « The influence of Expectations and Liquidity and Dividend Policy », *J.P.E.*, juin 1957. Il suppose en outre que les dividendes dépendent de la variation des ventes d'une année sur l'autre.

2. Cf. J. MEYER et E. KUH, « The Investment Decision : An Empirical Study », Cambridge, 1957, notamment le chapitre XII.

J. MEYER et R. GLAUBER, « Investment Decisions, Economic Forecasting, and Public Policy », Boston, 1964, notamment le chapitre II.

Notons que l'expression théorie des fonds résiduels est impropre puisque l'accélérateur continue à jouer (cf. *infra*) en période de forte conjoncture. L'expression de MEYER et GLAUBER est « accelerator residual funds hypothesis ».

des actionnaires. D'autre part, la rapidité de l'ajustement du capital à une hausse de la production dépend de beaucoup d'autres facteurs liés à la structure du marché et à l'intensité de la concurrence sur le marché financier. Mais en première approximation, la dépense d'investissement est déterminée à court terme par un résidu, défini par la différence entre le flux des fonds provenant des opérations courantes (profit net plus dotations aux amortissements) et les versements de dividendes. En période de forte conjoncture, quand les liquidités sont abondantes et les capacités pleinement utilisées, l'accélérateur peut jouer ; mais en période de basse conjoncture, l'investissement devient déterminé essentiellement par le niveau des fonds résiduels.

On peut considérer que le modèle développé par E. Kuh dans un ouvrage récent¹ constitue une tentative de formalisation de l'« accelerator-residual funds hypothesis ».

Les deux objectifs à long terme en matière d'investissement et de distribution des dividendes sont traduits par les équations de L.M. Koyck et de J. Lintner :

$$\Delta K_t = b[\beta X_t - K_{t-1}] \quad (1)$$

$$\Delta D_t = c[rP_t - D_{t-1}] \quad (2)$$

La condition :

$$P_t = I_t + D_t \quad (3)$$

exprime que l'investissement net est financé par le profit net (après amortissement). Si on fait en outre une hypothèse sur la relation entre la production et les profits, par exemple :

$$P_t = \alpha X_t \quad (4)$$

ou :

$$P_t = \alpha' X_t - \beta' K_{t-1}, \quad (4 \text{ bis})$$

le système d'équations (1), (2), (3), (4) fournit les valeurs des coefficients de réaction b et c , ainsi que la fraction r du profit que l'entreprise peut garantir à ses actionnaires.

3. — La vérification expérimentale de la théorie des fonds résiduels

1. Les travaux économétriques de J. Meyer, E. Kuh et R. Glauber

L'hypothèse des fonds résiduels est testée par ses auteurs sur des échantillons assez vastes de firmes américaines. Nous distinguerons les études sur coupes instantanées et les études sur séries chronologiques.

Les études sur coupes instantanées portent sur des données trimestrielles relatives aux périodes 1946-1950 (pour Meyer et Kuh) et 1951-1954 (pour Meyer et Glauber). Elles confirment en gros la thèse des auteurs. On constate cependant qu'en 1954, année de basse conjoncture, les coefficients des variables d'accélération sont plus significatifs que ceux des variables de liquidité. Une autre anomalie est constatée en 1952, année de récession, où le seul facteur significatif est l'investissement du trimestre précédent : ce résultat peut s'expliquer — comme nous l'avons déjà noté — par l'irréversibilité des projets d'investissements antérieurs non encore achevés.

Des différences significatives peuvent être constatées dans le comportement des firmes suivant leur taille ou leur secteur d'appartenance. Les entreprises de petite ou moyenne

1. E. KUH, « Capital Stock Growth... », *op. cit.*, p. 16-26.

importance semblent plus sensibles à la contrainte de liquidité dans la mesure où leurs possibilités de financement externe sont moindres, et elles obéissent moins fidèlement au principe de capacité. Leur taux d'investissement reste cependant aussi élevé que celui des grandes entreprises dans les secteurs à croissance modérée car elles sont plus expansionnistes en période de prospérité. L'infériorité des petites ou des moyennes entreprises est par contre réelle dans les secteurs à forte croissance, où le recours au financement externe devient essentiel.

Les études sur séries chronologiques sont dues essentiellement à J. Meyer et R. Glauber et portent sur la période 1948-1960. Les séries sont trimestrielles et sont réparties en deux groupes : l'un relatif aux phases d'expansion, l'autre aux phases de récession. L'investissement semble bien expliqué en période d'expansion par un modèle d'accélérateur flexible incluant comme variables supplémentaires l'indice de la valeur des actions et le taux d'intérêt (décalé de trois trimestres). Mais un modèle simple d'accélération donne de mauvais résultats. Les fonds résiduels sont le facteur le plus significatif de l'investissement en période de récession. Quelques particularités sont à noter : la signification plus grande des résultats sur données agrégées que sur données sectorielles, l'influence significative du taux d'intérêt, notamment quand il atteint de hauts niveaux après un pic conjoncturel. L'influence significative de l'investissement du trimestre précédent — traduisant l'inertie introduite par la continuité des projets d'investissements — est, là encore, observée.

2. Les études sur l'économie française

Les travaux de J. Meyer, E. Kuh et R. Glauber portent sur des échantillons de firmes américaines qui — comme on le sait — ont des structures financières notablement différentes de celles des entreprises européennes. Rappelons que, au niveau global (qui masque bien sûr des différences entre firmes), le taux d'autofinancement des entreprises américaines¹ est supérieur à 100 % (on observe un taux analogue en Grande-Bretagne) ; les ressources externes représentent environ le tiers des ressources globales mais elles sont équilibrées par les placements financiers. En France, le taux d'autofinancement est de l'ordre de 70 % (le taux allemand est légèrement supérieur, le taux italien est nettement plus faible) ; les ressources externes représentent plus de 40 % des ressources financières totales (dont 6,5 % pour les actions, 3,5 % pour les obligations, plus de 30 % pour les emprunts à court, moyen et long terme) qui sont utilisées pour plus de 75 % à la formation brute de capital fixe². Mais cela n'entraîne pas nécessairement que l'influence de l'auto-

1. Il s'agit du rapport épargne brute/formation brute de capital fixe. De la même façon, quand nous parlons d'autofinancement, il s'agit du profit brut non distribué.

Sur les problèmes de définition de l'autofinancement, cf. :

R. GOFFIN, *op. cit.*, 1^{re} Partie.

J. de LAPPARENT, « Définition et mesure de l'autofinancement brut dans la Comptabilité nationale », *E.A.*, 1968, n° 3-4, pp. 535-560.

2. Nous ne donnons que des ordres de grandeur : les résultats diffèrent selon la population étudiée et, de toute façon, sont approximatifs.

Pour des chiffres plus précis, consulter :

L. JEORGER, « Étude comparée du financement des entreprises dans six pays industrialisés », *E.A.*, 1968, n° 3-4, pp. 561-664.

J.P. DELACOUR, « Remarques sur certains aspects de financement des investissements industriels dans les pays de la CEE », *Sedeis Chronique d'actualité* du 1-2-1966.

Rappelons qu'après le changement de base et de méthodes de la comptabilité nationale, les taux d'autofinancement ont en moyenne été relevés de 6 % pour la période 1962-1967.

Cf. « Note sur la nouvelle série des comptes nationaux », *Stat. et Et.*, fin novembre 1968, pp. 1275-1282.

financement soit plus faible, puisque très souvent, comme nous l'avons vu, le recours au financement externe est lié aux disponibilités internes.

Plusieurs études menées en France à partir des données de la Comptabilité Nationale ou des statistiques fiscales, ou sur des échantillons de sociétés (enquête de l'I.N.S.E.E., fiches S.E.F., centrale des bilans de la S.E.D.E.S., etc., permettent de donner des indications sur le rôle de l'autofinancement¹. Une fois effectués des ajustements pour tenir compte de différences de conception ou de méthode², les données statistiques coïncident et les conclusions de ces études concordent. Elles doivent être cependant interprétées avec prudence dans la mesure où les méthodes d'expérimentation sont assez rudimentaires³.

1. Les profits bruts et encore plus les profits nets sont notablement affectés par les phases de la conjoncture. Les fluctuations des bénéfices déclarés par les sociétés à leurs actionnaires sont plus faibles. Le taux de distribution (calculé par rapport au profit brut ou au profit net) varie en fonction inverse du profit⁴. Cela implique, conformément à l'hypothèse de J. Lintner ou de J. Meyer et E. Kuh, que la stabilité de l'autofinancement est sacrifiée à celle de la distribution. Cependant, comme le taux de distribution reste faible (de l'ordre de 20 % par rapport au profit brut), les fluctuations de l'autofinancement ne sont pas beaucoup plus fortes que celles du profit.

2. Bien que l'autofinancement ne soit pas la seule source de financement (et que le taux d'autofinancement subisse lui-même des fluctuations), il semble qu'il ait un rôle déterminant dans les fluctuations de l'investissement. Son insuffisance est souvent invoquée dans les réponses aux enquêtes de l'I.N.S.E.E. pour expliquer des réalisations d'investissement inférieures aux prévisions ou aux besoins ; réciproquement, son abondance « force » parfois à l'investissement. M. Billaudot constate dans beaucoup de secteurs une bonne corrélation entre l'investissement d'une année et l'autofinancement de l'année précédente (ou une moyenne pondérée de l'autofinancement des trois années antérieures). Dans les périodes de récession en particulier « il semble bien que la baisse de l'autofinancement accentue la baisse du niveau d'investissement qui résulterait des décisions d'investir si celles-ci n'avaient pas à tenir compte de la limitation des moyens de financement »⁵.

1. Citons, en particulier :

M. MALISSEN, « Investissement et financement », Paris, 1957.

R. GOFFIN, *op. cit.*

M. BILLAUDOT, « Les comptes des sociétés de quelques grands secteurs industriels : 1755-1964 », *Et. et Conj.*, sept. 1964, pp. 3-163.

2. Un problème majeur est le passage des données microéconomiques aux données macroéconomiques : à ce dernier niveau, il faut éliminer des ressources extérieures celles qui proviennent de transferts entre entreprises.

Cf. M. MALISSEN, *op. cit.*, p. 50 et R. GOFFIN, *op. cit.*, pp. 54 et 58.

Un problème subsiste au plan microéconomique : il est anormal de traiter différemment des développements par extension interne ou par développement ou création de filiales, il vaudrait donc mieux raisonner à l'échelle de groupe financier et non de l'entreprise (cf. M. BILLAUDOT, *op. cit.*, p. 4 et L. JEORGER, *op. cit.*, p. 566).

3. Généralement, il s'agit d'études de l'évolution comparée de plusieurs variables. L'étude de M. BILLAUDOT comporte des calculs de corrélation simple.

4. Cf. les observations de R. GOFFIN sur la période 1949-1966.

5. R. GOFFIN, *op. cit.*, p. 150.

SECTION III

L'INFLUENCE DE LA STRUCTURE FINANCIÈRE

1. — Coût du capital et structure financière de l'entreprise

La théorie des fonds résiduels attribuait un rôle déterminant à l'autofinancement : même si le financement externe pouvait fournir une part non négligeable des ressources, son influence sur les décisions d'investissement était considérée comme marginale. Les théories que nous allons maintenant analyser se proposent d'étudier de quelle façon l'entreprise détermine sa structure de financement optimale à long terme en fonction de ses objectifs de croissance, et dans quelles conditions elle peut s'en écarter éventuellement en fonction des fluctuations de ses revenus et de ses occasions d'investissement. Le problème est alors de définir pour l'entreprise le coût de son capital financier, c'est-à-dire le taux d'actualisation qui lui permettra de déterminer son plan d'investissement optimal¹. La théorie du coût du capital a fait l'objet récemment de nombreuses recherches et de multiples controverses. Son niveau d'abstraction est souvent tel qu'il est difficile de discerner les implications des hypothèses faites². Nous nous contenterons ici d'en présenter les grandes lignes, en nous limitant aux conclusions qui concernent directement l'explication des dépenses d'investissement³.

1. *Le coût du capital correspondant aux fonds propres*

Dans le schéma néoclassique de l'équilibre général, le coût du capital est défini par le taux d'intérêt. Si l'on considère l'équilibre partiel d'une firme dont la croissance est financée exclusivement sur fonds propres, le taux d'actualisation à prendre en considération à la fois pour l'évaluation de la firme et pour la détermination du programme d'investissement optimal est le taux de capitalisation des dividendes par le marché financier⁴. Le taux de capitalisation est égal au taux de l'intérêt si le marché financier est parfait et si l'avenir est certain⁵.

1. Cf. P.Y. HENIN, « Coût du capital et analyse économique », *E.S.*, mai 1969, p. 958.

2. Il suffit pour s'en convaincre de lire les discussions suivant les articles de F. Modigliani et M.H. Miller, et de J. Lintner dans l'ouvrage collectif « Determinants of Investment Behavior », New York, 1967, pp. 255-267.

3. Pour une analyse plus détaillée cf. :

P.Y. HENIN, « Coût du capital et analyse économique », *E.S.*, mai 1969, pp. 957-988. et « L'autofinancement dans la théorie américaine du financement de l'entreprise », *E.A.*, 1968, n° 3-4, pp. 695-710.

Les références (notamment la première) font une revue assez complète des différentes voies de recherche. Signalons cependant certaines obscurités ou confusions (notamment entre coût d'usage du capital et coût du capital financier).

4. L'hypothèse implicite est que l'intérêt de la société se confond avec celui de ses actionnaires (cf. *supra*).

5. En situation d'incertitude, l'équilibre peut se traduire par l'égalité des fonctions d'utilité du taux d'intérêt des actifs certains i et du taux de capitalisation k .

Si par exemple, on pose pour un taux r de moyenne $\bar{r}$ et de variance $\sigma^2(r)$ que :

$$U(r) = \bar{r} - s\sigma^2(r)$$

La condition d'équilibre devient : $i = \bar{k} - s\sigma^2(k)$.

Cf. par exemple :

H. MARKOVITZ, « Portfolio selection », New York, 1959.

J.C. KOLM, « Les choix monétaires et financiers », Paris, 1967.

De nombreux auteurs ont construit ainsi des modèles d'évaluation de la firme permettant de définir en fonction des occasions d'investissement la politique de rétention des bénéfices (donc d'investissement) maximisant la valeur de la firme. Leurs hypothèses sont assez restrictives (il s'agit le plus souvent de modèles de croissance équilibrée où le taux d'accroissement des profits et le taux de rétention sont supposés constants) et la notion de « taux de rendement requis » prête à confusion¹.

Une formulation plus générale de ces modèles est la suivante. La valeur d'une firme distribuant à chaque période élémentaire ($t, t + dt$) des dividendes $D(t)$ est au taux d'actualisation k :

$$W_0 = \int_0^{\infty} e^{-kt} D(t) dt.$$

La politique d'investissement net de la firme est définie par le taux de rétention $b(t)$ ².

$$\frac{dA}{dt} = b(t) P(t)$$

en appelant $P(t)$ le profit net et $A(t)$ la valeur nette des actifs.

La rentabilité du capital peut être définie par la fonction :

$$P(t) = f[A(t)].$$

Le programme optimum correspond donc au maximum de :

$$W_0 = \int_0^{\infty} e^{-kt} (1-b)P dt$$

sous les contraintes :

1. Cf. par exemple :

E. LERNER et W. CARLETON, « A Theory of Financial Analysis », Harcourt, 1966, et « The Integration of Capital Budgeting and Stock Valuation », *A.E.R.*, septembre 1964.

J. LINTNER, « The Cost of Capital and Optimal Financing of Corporate Growth », *Journal of Finance*, mai 1967.

Ces modèles partent de l'équation d'évaluation d'une firme croissant au taux g :

$$W_0 = \frac{D_0}{k-g}$$

(D_0 désignant la valeur initiale des dividendes)

de M. GORDON et E. SHAPIRO, « Capital Equipment Analysis : The Required Rate of Profit », *Management science*, octobre 1956.

Leur conclusion est que « le taux de rendement marginal requis par la société, c'est-à-dire le coût du capital, est inférieur au taux d'actualisation k » (P.Y. HENIN, *op. cité* dans *E.S.*, mai 1969, p. 969). En fait le coût du capital reste k et la condition d'équilibre pourrait encore s'écrire : rentabilité marginale du capital = coût du capital.

2. On admet la possibilité de financement par émission d'actions. Dans ce cas, la rétention peut se définir comme le solde profit net + ressources obtenues par émission d'action — dividendes et il n'y a pas de limitation à l'investissement autre que celle qui résulte de la condition d'optimum.

Si on refusait la possibilité d'émettre des actions, il faudrait ajouter au modèle la contrainte $b \leq 1$.

$$\frac{dA}{dt} = bP$$

et

$$P = f[A].$$

Les conditions d'Euler donnent :

$$f'[A] = k$$

La condition d'optimum est donc que la rentabilité marginale du capital est égale au coût du capital, défini par le taux de capitalisation.

2. Le coût du capital en cas de recours à l'endettement

Que devient le coût du capital quand on admet la possibilité d'un recours à l'endettement (obligataire ou bancaire).

Pour les tenants de la théorie néoclassique, comme M. Miller et F. Modigliani¹, le coût du capital est indépendant de la structure financière de l'entreprise². Ils supposent un marché financier parfait n'imposant aucune contrainte sur le volume des fonds de toute sorte qu'une firme peut obtenir au taux en vigueur : cette hypothèse leur semble admissible pour les grandes sociétés. La politique des dividendes n'influe pas sur le coût du capital et sur la valeur de la firme : elle détermine uniquement la distribution dans le temps du revenu des actionnaires et la répartition du financement sur fonds propres entre l'auto-financement et l'émission d'action (*cf. infra*). Le coût du capital et la valeur de la firme sont également indépendants de l'origine des fonds dans la mesure où le double arbitrage des prêteurs et des emprunteurs entre leurs créances et leurs dettes assure l'égalité des taux pratiqués pour les différents types de financement. L'introduction de l'incertitude ne modifie pas le schéma si l'on admet que, pour une entreprise donnée, les risques attachés à différents types de créances sont identiques³.

1. Cf. M. MILLER et F. MODIGLIANI, « The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment », *A.E.R.*, juin 1958, pp. 261-297 et « Estimates of the Cost of Capital Relevant for Investment Decisions under Uncertainty » in « Determinants of Investment Behavior », *op. cit.*, pp. 199-213.

2. C'est l'hypothèse implicite du modèle néoclassique. Dans ses premières études D.W. JORGENSON prend comme coût du capital le taux d'intérêt des obligations fédérales. Dans ses études sur sociétés, il calcule le taux de capitalisation correspondant à la valeur boursière de la firme (conformément à la formulation de l'article de M. MILLER et F. MODIGLIANI de juin 1958). Le modèle d'évaluation est (*cf. chap. II*) :

$$W = \int_0^{\infty} R(t) e^{-rt} dt.$$

En différenciant par rapport à k , il vient :

$$r = \frac{R}{W} + \frac{\frac{dW}{dR}}{W}.$$

Cf. D.W. JORGENSON, article de *J.P.E.*, 1968 déjà cité, p. 1126.

3. Dans l'ouvrage de 1967 que nous venons de citer, M. MILLER et F. MODIGLIANI admettent que les distorsions fiscales réduisent le coût de l'endettement par rapport à celui des fonds propres. Mais ils écartent l'objection en admettant que la firme s'impose un certain taux d'endettement (target debt ratio). On doit alors se demander en fonction de quel critère est fixée cette norme.

D'autres auteurs au contraire, comme J. Lintner¹, ont insisté sur les distorsions introduites par la fiscalité et sur le fait que le risque attaché à différentes catégories d'actifs était variable (selon par exemple qu'on envisage les actions ou les obligations émises par une même société). De plus, l'accroissement de l'endettement d'une firme augmente sa probabilité de défaillance et diminue ses espérances de revenus.

Ainsi plusieurs modèles explicitent-ils la dépendance du coût du capital vis-à-vis de la structure du financement. Ainsi, pour R.W. Resek² le coût du capital figurant dans la fonction d'investissement s'écrit sous la forme :

$$c = c \left[r, F, \frac{D}{A} \right]$$

où r est le taux d'intérêt, F l'autofinancement, et $\frac{D}{A}$ le rapport des dettes aux actifs.

Mais dans ces modèles, le problème de la détermination de la structure financière n'est pas abordé. Deux approches possibles de ce problème sont celles de J. Lintner et de L. Anderson.

2. — Structure de financement et dépense d'investissement optimales

1. Le modèle de J. Lintner

A) Le cadre théorique du modèle

Pour J. Lintner³, les distorsions fiscales et l'incertitude expliquent l'influence de la structure financière sur le coût du capital. L'optimisation des dépenses d'investissement de la firme demande donc que soit d'abord résolu pour chaque dépense envisageable la détermination de la structure financière optimale.

1° La structure optimale de financement pour une dépense d'investissement donnée est celle qui égalise le coût marginal des différents moyens de financement.

Pour un taux de rétention donné, la courbe du coût marginal de la dette a une forme en U. En effet, si on élimine les effets de la fiscalité, le taux d'intérêt est une fonction croissante de l'endettement en raison de l'augmentation du risque pour le prêteur. D'autre part, l'accroissement de l'endettement renforce la probabilité de défaillance pour la firme et diminue l'espérance de son revenu, en même temps qu'elle en augmente la variance. Cette double influence du risque consécutif à un accroissement de l'endettement (« leverage »)

1. Cf. par exemple :

J. LINTNER, « Dividends, Earnings, Leverage, Stock Prices, and the Supply of Capital of Corporations », *R.E.S.*, août 1962, pp. 243-269 et « Optimal Dividends and Corporate Growth under Uncertainty », *Q.J.E.*, février 1964, pp. 49-95.

2. R.W. RESEK article cité. Une autre formulation proposée (par référence à J. DUESENBERY, « Business Cycles and Economic Growth », New York, 1958) est :

$$c = c \left[r \frac{D-F}{A} \right]$$

3. .. LINTNER, « Corporation Finance : Risk and Investment » in « Determinants of Investment Behavior », *op. cit.*, pp. 215-254.

traduit l'effet de levier¹. Cependant le traitement favorable par la fiscalité des charges de la dette est un facteur de décroissance (au moins linéaire) du coût marginal de la dette. Au total, on peut considérer que le coût marginal de la dette est d'abord décroissant (les avantages fiscaux étant prédominants) puis croissant (en raison de l'effet de levier).

Le coût marginal de la rétention est lui-même une fonction croissante de l'endettement auquel cette rétention est associée car l'effet de levier se traduit par l'augmentation de la variance des cash-flows ultérieurs et donc du taux de capitalisation des actionnaires².

Si l'on admet que pour un faible niveau d'endettement le coût de l'endettement est, en raison des avantages fiscaux, inférieur au coût de la rétention, l'égalisation des coûts marginaux de l'endettement et de la rétention se produira dans la zone de croissance du coût de l'endettement (dans la partie droite de la courbe en U).

2. Envisageons maintenant les variations de la dépense d'investissement. La firme fait croître ses dépenses en capital jusqu'au point où le revenu marginal est égal au coût marginal du capital. En vertu de ce qui précède, ce coût est la valeur commune des coûts marginaux de la rétention et de l'endettement, et est affecté positivement par le coefficient de levier (mesurant le taux d'endettement), qui joue donc négativement sur le montant de l'investissement.

Ces conditions caractérisent l'équilibre de la firme en longue période. A court terme, l'ajustement de la structure financière nécessite certains délais. De plus la préférence pour le présent des actionnaires modifie les termes de l'alternative rétention — distribution du profit et contraint la firme à amortir les fluctuations des dividendes³. L'égalité entre coût marginal de la dette et coût marginal de la rétention reste valable : le second apparaît comme le coût de la renonciation au remboursement de la dette⁴. Mais leur valeur commune est majorée par suite de l'exigence d'une distribution de dividendes minimum, la hausse étant d'autant plus faible que les disponibilités internes sont plus élevées.

B) *Le modèle et son expérimentation*

La fonction d'investissement de J. Lintner se présente alors comme un modèle d'ajustement du stock du capital explicitant l'influence de la structure financière.

En l'absence d'influence de la structure financière, l'investissement serait expliqué par une variable d'« accélération-capacité », l'équation d'investissement prenant la forme :

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = a_1 C_t - a_2$$

J. Lintner propose plusieurs modèles alternatifs, par exemple $C_t = \frac{X_t}{K_{t-1}}$ (qui correspond

1. Cf. l'article déjà cité de Q.J.E., février 1964.

On peut considérer que le principe du risque croissant de M. KALECKI constitue une première formulation de cet effet de levier.

Cf. M. KALECKI, « The principle of Increasing Risk », *Econometrica*, novembre 1937.

2. Cf. J. LINTNER, « The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets », *R.E.S.*, février 1965, pp. 13-37.

3. Cf. l'article déjà cité dans *A.E.R.*, 1956.

4. Cf. J. DUSENBERRY, *op. cit.*, chap. V.

à l'accélération de L.M. Koyck¹ ou $C_t = \frac{p_t}{c_t} \frac{X_t}{K_{t-1}}$ (qui correspond au modèle de D.W. Jorgenson². D'autres expressions de C_t font référence à l'indice d'utilisation de la capacité de F. de Leuw³ ou la notion de besoins en capital de B. Hickman⁴.

La prise en compte de la structure financière⁵ fait intervenir négativement dans la fonction d'investissement :

— le taux d'intérêt r et ses variations anticipées à travers une moyenne pondérée de ses variations passées $tr(\Delta r)$,

— le coefficient de levier L dont l'expression la plus satisfaisante semble :

$$L = \frac{LTD - RF}{SP}$$

(en posant LTD : dette à long terme, RF autofinancement, SP valeur boursière ; le signe négatif de l'autofinancement rend compte de l'influence favorable des disponibilités internes).

L'écriture de l'équation d'investissement nécessite une hypothèse sur la structure des retards. L'auteur adopte pour les variables exogènes les coefficients de pondération déterminés par S. Almon⁶ dans son étude sur les délais entre la constitution de provisions d'investissement et les dépenses effectives. Pour tenir compte du délai entre la décision pro-

prement dite et la constitution d'une provision, il retient comme variable endogène $\frac{I_{t+1}}{K_{t-1}}$ au lieu de $\frac{I_t}{K_{t-1}}$ (l'unité de période est le trimestre).

La fonction d'investissement s'écrit alors :

$$\frac{I_{t+1}}{K_{t-1}} = a_1 C_t + a_2 L_t + a_3 r_t + a_4 tr(\Delta r)_{t-1} + a_5 s + a_6 T \quad 7$$

s désignant une variable saisonnière et $a_6 T$ représentant un « trend ». Cette équation est testée sur l'ensemble de l'industrie manufacturière des Etats-Unis. Les données sont trimestrielles et couvrent la période 1953-1963. La qualité de l'ajustement est satisfaisante : les coefficients de régression sont significatifs pour chacune des variables de capacité utilisées ainsi que pour la variable de levier (dont le coefficient a_2 est bien négatif) ; l'influence du taux d'intérêt tout en étant moins probante reste significative.

1. En effet l'équation $I_t = b[\beta X_t - K_{t-1}]$ peut s'écrire :

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = b\beta K_t - b$$

2. L'inconvénient est alors que le coût d'usage c fait intervenir le taux d'intérêt qui sera de nouveau introduit dans l'équation d'investissement.

3. F. DE LEUW, article déjà cité d'*Econometrica*, 1962.

4. B. HICKMAN, « Investment Demand and U.S. Economic Growth », Washington, 1965.

5. On peut regretter que J. LINTNER ne tienne pas compte du financement par émission d'actions.

6. S. ALMON article cité d'*Econometrica*, janvier 1965.

7. I et K sont calculés à prix constants comme il est normal puisque le modèle de référence est un accélérateur flexible. Mais I représente l'investissement brut alors que la fonction d'investissement n'explicite pas les besoins de remplacement (sauf peut-être par l'intermédiaire du trend $a_6 T$).

2. Le modèle de W.H. Locke Anderson

L'approche de W.H. Lock Anderson¹ est différente de celle de J. Lintner mais les conclusions sont analogues. L'hypothèse initiale reste que l'investissement est amené au niveau où le rendement marginal égale le coût marginal du capital. Mais considérant qu'on ne connaît pas directement ces variables et qu'il n'est donc pas possible de les faire figurer explicitement dans la fonction d'investissement, l'auteur considère le système d'équations :

$$(S) \begin{cases} r_m = f_1[I, \dots] \\ c_m = f_2[I, \dots] \\ r_m = c_m \end{cases}$$

dont il déduit l'équation d'investissement par élimination des deux variables r_m et c_m (rendement et coût marginaux).

Le taux de rendement marginal de l'investissement est une fonction de l'investissement I , de la production X , et du stock de capital K , conformément aux hypothèses des modèles d'ajustement du stock de capital (cf. chap. I).

Le coût marginal du financement est une fonction de l'autofinancement R , de la production X , du montant de la dette D , des actifs immatériels A , du taux d'intérêt r (sur les obligations), et du taux de rendement des actions s .

En adoptant une formulation linéaire et en divisant pour des raisons d'homogénéité toutes les variables autres que r et s par le capital K , le système (S) s'écrit :

$$\begin{cases} r_m = a_1 + a_2 \frac{I}{K} + a_3 \frac{X}{K} \\ c_m = b_1 + b_2 \frac{I}{K} + b_3 \frac{R}{K} + b_4 \frac{A}{K} + b_5 \frac{D}{K} + b_6 \frac{X}{K} + b_7 s + b_8 r \\ c_m = r_m \end{cases}$$

Par élimination des variables c_m et r_m , il vient :

$$\frac{I}{K} = c_1 + c_2 \frac{X}{K} + c_3 \frac{R}{K} + c_4 \frac{A}{K} + c_5 \frac{D}{K} + c_6 s + c_7 r \quad ^2$$

Le modèle est testé sur l'investissement brut ou net pour l'ensemble des industries américaines sur la période 1948-1963. Les données sont annuelles. Les variables s et r sont retardées d'un an, la variable de capacité est remplacée par le moyenne $\frac{X_t + X_{t-1}}{2K_{t-1}}$, et —

1. W.H. LOCKE ANDERSON, « Business Fixed Investment] A Marriage of Fact and Fancy », in « Determinants... », *op. cit.*, pp. 413-425.

2. Les variables I et X sont calculées aux prix 1954, I désigne l'investissement brut ou net suivant le modèle envisagé.

pour éviter les effets de colinéarité — les variables financières sont regroupées dans un indice de position financière :

$$f_t = \frac{A_{t-1} - D_t + \frac{R_t + R_{t-1}}{2}}{K_{t-1}}$$

qui joue un rôle équivalent au coefficient de levier de J. Lintner. La qualité de l'ajustement est bonne et tous les coefficients de régression sont significatifs.

L'auteur fait remarquer en conclusion que les interrelations existant au niveau macroéconomique entre investissement, production, et profit et celles qui traduisent au niveau microéconomique la simultanéité des décisions d'investissement et de financement limitent la signification d'un modèle où seul l'investissement est considéré comme endogène. L'intégration de la fonction d'investissement dans un modèle macroéconomique à plusieurs équations répond partiellement à l'exigence de tenir compte des effets d'interdépendance au niveau global. Les modèles d'équations simultanées que nous présentons dans la section suivante ont pour objet de saisir la simultanéité des décisions concernant l'équilibre financier des entreprises.

SECTION IV

LA PRISE EN COMPTE DE LA SIMULTANÉITÉ DES DÉCISIONS D'INVESTISSEMENT ET DE FINANCEMENT

Provenant d'études sur coupes instantanées d'échantillons d'entreprise, les modèles que nous allons étudier relèvent de la recherche microéconomique, et ne sauraient être utilisés directement au plan macroéconomique. Mais les indications qu'ils fournissent sur le comportement des firmes sont de nature à préciser l'influence des variables de financement dans la fonction d'investissement.

L'étude de P.J. Dhrymes et M. Kurz que nous analyserons en premier cherche à saisir la simultanéité des décisions en matière d'investissements fixes, de paiement des dividendes, et de recours à l'emprunt à long terme.

L'article de D.C. Mueller, que nous étudierons ensuite, complète dans une certaine mesure le précédent en étudiant le choix entre plusieurs emplois alternatifs à long terme des ressources de l'entreprise.

1. — Le modèle d'équations simultanées de P.J. Dhrymes et M. Kurz¹

P.J. Dhrymes et M. Kurz considèrent que les décisions d'investissements fixes, de distribution de dividendes, et de recours au financement externe sont simultanées.

1. « Investments, Dividends, and External Finance Behavior of Firm » in *N.B.E.R.*, « Determinants of Investment Behavior », New York, 1967, pp. 427-467.

Cf. également des mêmes auteurs « On the Dividend Policy of Electric Utilities », *R.E.S.*, février 1964.

1. Description de modèle

Leur modèle comporte trois équations simultanées expliquant chacune des variables endogènes : I (l'investissement), D (les dividendes) et EF (le financement par emprunt à long terme), par les deux autres et certaines variables exogènes. Les variables endogènes sont déflatées par les ventes courantes S , afin principalement de donner aux différentes firmes de l'échantillon — et quelle que soit leur taille — une pondération équivalente.

1. L'équation des dividendes — qui explique D/S — fait intervenir le taux de profit P/K (P est le profit net, K la valeur des immobilisations en début de période), le rapport N/K (N désigne le fonds de roulement net), et les variables endogènes S/I et EF/S .

2. L'équation d'investissement — qui explique I/S — fait intervenir le taux de profit P/K (avec un décalage d'un an), une variable d'accélération S^0 (définie par $S_t - S_{t-2}/S_{t-2}$), le ratio N/K et les variables endogènes D/S et EF/S .

3. L'équation d'emprunt à long terme (expliquant EF/S) fait intervenir un levier $LT D/(K-LTD)$ (LTD étant la valeur nominale des dettes à long terme), le taux d'intérêt sur la dette à long terme (mesuré indirectement par le rapport des paiements d'intérêt sur le montant de la dette LTD), le taux de dépréciation mesuré par DEP/K (DEP représente les dotations aux amortissements), le taux de profit P/K , et les variables endogènes I/S et D/S .

2. Résultats

Le modèle est supposé linéaire. Il est testé sur un échantillon de 181 firmes américaines des secteurs manufacturier, minier et de distribution. Les données sont annuelles et couvrent la période 1947-1960. Les auteurs utilisent successivement la méthode des doubles moindres carrés puis celle des triples moindres carrés¹. C'est cette dernière méthode (à information totale) qui donne les meilleurs résultats. L'échantillon est classé en 9 sous-secteurs et le modèle de chaque groupe fait intervenir une variable caractéristique de ce groupe — on observe des différences significatives entre secteurs. Les principales conclusions sont les suivantes :

1. Le principe d'accélération semble bien vérifié : le coefficient de la variable S^0 dans l'équation d'investissement est toujours significatif, sauf en 1952-1953-1954 et en 1959 (qui sont des années de forte conjoncture). Le principe de profit semble moins bien confirmé : le coefficient de P/K (décalé d'un an) dans l'équation d'investissement n'est guère significatif, notamment au cours des années de relance (1951-1952, 1959) ou de pic conjoncturel (1957 et 1960). Mais c'est parce que la liaison profit-investissement est plus complexe : le fait que le taux de profit (non décalé cette fois) apparaisse le facteur le plus significatif des dividendes, et ceux-ci le facteur le plus significatif des investissements (la liaison étant négative) suggère la chaîne causale suivante : Profits courants → Dividendes → Investissement².

2. L'équation d'emprunt permet des observations intéressantes. L'effet de levier est peu significatif. Une autre thèse de J. Lintner³ sur la rigidité à court terme de la politique de

1. Cf. J. JOHNSTON, « Econometric Methods », New York, 1960, chap. IX et suiv.

E. MALINVAUD, « Méthodes Statistique de l'Econometric », Paris, 1964.

2. au lieu de la chaîne directe profit de l'année précédente investissement constaté souvent par régression directe. Notons que R. EISNER in « A Permanent Income Theory... », *op. cit.* a constaté que le coefficient du profit dans l'équation d'investissement est beaucoup moins significatif quand les estimations sont faites sur coupes instantanées plutôt que sur série chronologique. Il en conclut que le profit n'exerce une influence significative que sur le timing de l'investissement, et non sur son niveau moyen.

3. Cf. le développement de la 9^e section.

distribution de dividendes des firmes, — qui, dans ce cas, accroissent leur endettement en cas d'insuffisance des profits —, semble démentie : le coefficient de la variable dividendes est négatif pour les deux années de récession de la période (1954 et 1958). Par contre le signe, positif en période de basse conjoncture et négatif dans le cas contraire, du coefficient du taux du profit tend à confirmer la thèse de J. Meyer et E. Kuh¹ selon laquelle les firmes ne surmontent leur répugnance à l'endettement que quand l'insuffisance de leurs fonds internes les y oblige.

3. La comparaison des qualités statistiques de la régression directe (par estimation séparée des trois équations du modèle) et des régressions par doubles ou triples moindres carrés tourne nettement en faveur de ces dernières. La régression directe donne des coefficients beaucoup moins significatifs et inverse le signe de la liaison dividendes — investissement (qu'il est alors impossible d'interpréter). Ainsi semble justifiée l'hypothèse de la simultanéité des décisions concernant l'investissement, le financement externe et les dividendes.

3. *Appréciation du modèle*

L'intérêt du modèle de P.J. Dhrymes et M. Kurz est de mettre en évidence des liens de causalité complexes caractérisant les interactions entre les variables traduisant la stratégie financière de l'entreprise. Ainsi en est-il pour la liaison profit-investissement qui s'interprète en faisant intervenir les dividendes comme variable intermédiaire. On peut alors se demander si ces chaînes de causalité ne serait pas mieux mises en évidence dans des modèles récurifs.

Le modèle étudie également la substitution des emplois des fonds disponibles en investissements et en distribution des dividendes. Mais, on peut regretter que ne soient pas envisagés d'autres emplois alternatifs, comme l'investissement en stocks², ainsi que les dépenses de publicité ou de recherche-développement qui — sans être explicitement des immobilisations³ — peuvent également être considérées comme des investissements. Le mérite du modèle de D.C. Mueller, malgré sa moins bonne fiabilité, est précisément d'étudier la substituabilité de ces emplois.

2. — Le modèle de D.C. Mueller⁴

D.C. Mueller envisage comme emplois alternatifs des ressources de la firme : l'investissement fixe (noté I), la distribution de dividendes (notée D), les dépenses de publicité (A) et de recherche-développement (RD). Son point de départ est un modèle d'optimisation. L'objectif de la firme étant de rendre maximum le revenu net actualisé de ses actionnaires,

2. *Cf. infra.*

1. que les auteurs éliminent en déclarant que, faute de pouvoir l'expliquer, ils le considèrent comme une variable prédéterminée. On ne voit pas pourquoi cependant elle ne figure pas — comme variable exogène — dans les modèles.

2. Elles ne figurent donc pas dans l'équation traduisant l'équilibre de financement. Du côté des ressources figure dans cette équation le financement par émission d'actions que l'on élimine de la liste des variables endogènes pour éviter la sursaturation du modèle. L'émission d'action représente d'ailleurs une source de financement négligeable en moyenne pour les firmes de l'échantillon.

3. D.C. MUELLER, « The Firm Decision Process : An Econometric Investigation », *Q.J.E.*, février 1967, pp. 58-57.

elle doit trouver à chaque instant l'allocation optimale de ses ressources entre la distribution de dividendes et les trois emplois stratégiques (I , A , RD). Ceux-ci déterminent le flux des ressources ultérieures. Le choix dépend des préférences de temps des actionnaires, et de l'incidence des stratégies sur la valeur en bourse des actions et les espérances de revenus de la firme.

Nous ne donnerons pas le détail des quatre équations du modèle d'équations simultanées¹ (il y en a une par variable endogène : A , RD , D , I) : la définition des variables exogènes est assez imprécise et la signification des résultats plutôt médiocre (en particulier pour l'équation de publicité)². La technique de régression est celle des doubles moindres carrés. Les estimations sont faites sur coupes instantanées d'un échantillon de 67 firmes américaines du secteur manufacturier. Les statistiques sont des données annuelles relatives à la période 1957-1960.

Le modèle semble cependant confirmer l'hypothèse de la simultanéité des décisions d'emploi des ressources. Il constate également la modification du comportement des firmes suivant la conjoncture. En période d'expansion, la priorité est donnée aux dépenses d'investissement fixe dont la rentabilité est accrue par suite de l'accroissement des ventes. En période de récession, les firmes consacrent une plus grande partie de leurs ressources d'autofinancement (amortissement compris) aux investissements en recherche-développement dont la rentabilité paraît supérieure ou moins risquée. L'équation des dividendes confirme la thèse de J. Lintner (contrairement au modèle précédent) : les dividendes de l'année précédente et le profit courant sont des facteurs significatifs des dividendes courants. La seule variable endogène dont l'influence sur les dividendes est significative est la dépense en recherche-développement : cette influence est positive au cours des années d'expansion, négative au cours de l'année de récession (1959), ce qui est en accord avec l'observation déjà faite du comportement cyclique de ce type d'investissement.

Il est regrettable — en dehors des réserves déjà formulées — que l'auteur n'envisage que l'autofinancement comme origine des fonds. L'intégration des autres sources de financement dans le modèle aurait permis d'analyser de façon plus exhaustive l'ensemble du processus de décisions réalisant l'équilibre des ressources et des emplois financiers.

CONCLUSION

La plupart des modèles étudiés dans ce chapitre apparaissent comme des prolongements des modèles d'accélération ou du modèle néoclassique qu'ils complètent en ajoutant à la liste des déterminants de l'investissement des indices de structure financière.

Certaines des critiques adressées aux modèles précédents demeurent valables.

Il faut constater d'abord l'origine purement microéconomique de ces modèles, qui expliquent d'ailleurs que les derniers d'entre eux n'aient été testés qu'au plan individuel.

Les décalages qu'ils introduisent résultent des hypothèses que nous avons déjà discutées

1. L'article déjà cité de J.F. ECHARD fournit le détail des équations du modèle et des résultats de l'étude économétrique.

2. Il est possible qu'une méthode à information totale (triples moindres carrés) ait donné de meilleurs résultats, bien qu'elle soit plus sensible aux erreurs de spécification du modèle. Mais la médiocrité des résultats s'explique également par le rôle ambigu de certaines variables exogènes, comme le taux de profit (qui sert à la fois d'indicateur de capacité de financement et d'indicateur prévisionnel de revenu).

dans les chapitres précédents. Rappelons qu'il semble contradictoire de combiner une théorie de l'accumulation optimale du capital et l'hypothèse de retards dans l'ajustement du stock de capital. Dans le cas des modèles de liquidité, il convient même de se demander s'il est logique de faire jouer le même rôle (et au moment de la décision d'investir) à des facteurs de nature aussi différente que les prix ou la production, et les ressources d'auto-financement. Les premiers déterminent le niveau optimum du stock de capital, alors que les seconds influent directement sur la vitesse d'accumulation du capital (c'est-à-dire le flux d'investissement).

Les hypothèses de la théorie néoclassique ne sont abandonnées qu'en ce qui concerne le marché financier : celui des produits et des facteurs reste supposé parfait, et le plan de production continue à résulter d'un calcul d'optimisation faisant référence au système des prix présents et futurs imposé par le marché. Le modèle d'optimisation suppose en outre la parfaite rationalité (au sens de la théorie marginaliste) des comportements. Or l'expérience montre par exemple que le calcul des coûts de financement présente une part importante de subjectivité (notamment en ce qui concerne l'utilisation des fonds propres), et que la répugnance au financement externe s'explique par d'autres facteurs (en particulier le désir de préserver son autonomie) que ceux qui ont une influence quantifiable sur le coût du capital. De même d'autres motivations que la recherche du profit maximum (par exemple, le comportement face à la concurrence) peuvent inciter à des investissements que le calcul économique pur aurait écartés. A cet égard, la théorie des fonds résiduels paraît plus réaliste que d'autres théories plus « sophistiquées ».

Le mérite des derniers modèles étudiés est de faire apparaître la simultanéité des décisions de financement et d'emploi des ressources financières. On peut cependant leur reprocher de n'avoir qu'une optique partielle, et de négliger certains types de ressources ou d'emplois. Bien sûr, la prise en compte de l'ensemble des ressources et des emplois à long terme se heurte à certaines difficultés puisque la comptabilité ne retient pas comme « immobilisations » les « investissements » en publicité ou en recherche et développement et ne fait par conséquent pas apparaître leur contrepartie parmi les ressources à long terme. Il semble cependant qu'elle soit nécessaire en raison des possibilités de substitution qu'a mises en évidence l'étude de D.C. Mueller. Il semble même qu'il soit difficile de négliger les possibilités de substitution entre investissements physiques fixes et variations de stocks : on peut admettre par exemple l'éventualité du financement d'investissements fixes par réduction des stocks. Dans ces conditions, l'équation d'équilibre financier dans le cadre de laquelle devraient être formulés des modèles d'équations simultanées du type que nous avons étudié s'écrirait :

$$\begin{array}{ccccccc} \text{investissements} & & & & \text{autres} & & \text{formation} & & \text{emplois} \\ \text{fixes} & + & \text{« investissements »} & + & \text{ressources} & + & \text{de stocks} & + & \text{financiers} \\ & & & & \text{internes} & + & \text{ressources} & & \\ & & & & & & \text{externes}^1 & & \end{array}$$

en précisant

$$\text{ressources internes} = \underbrace{\text{profit} - \text{dividendes}}_{\text{autofinancement}} + \underbrace{\text{fonds dégagés}}_{\text{investissements en publicité et R.D.}}$$

1. Signalons que l'augmentation du capital fixe dont dispose une firme ou un secteur ne résulte pas nécessairement d'un investissement. Les formules diverses de location ou de « leasing » permettent d'obtenir une augmentation des services du capital sans que joue — au niveau de la firme ou du secteur — la contrainte de financement. Cette contrainte joue par contre au niveau national.

ressources externes = actions + obligations + emprunts à court, moyen et long termes
(+ dotations en capital, subventions, etc.).

Généralement les seuls « feedbacks » envisagés par les modèles concernent les différentes formes d'investissement, les dividendes et les ressources externes : le profit est considéré comme une variable exogène. Cela peut se justifier partiellement dans l'étude de la courte période dans la mesure où « les prix sont en grande partie exogènes et l'autofinancement un résultat »¹. On peut cependant envisager la possibilité pour une firme de peser sur ses coûts (en comprimant par exemple les hausses de salaires) ou de répercuter au maximum sur ses prix la hausse de ses coûts pour maintenir ses profits à un niveau compatible avec la réalisation de ses projets à moyen ou long terme. De plus, la formulation utilisée ne permet pas d'évaluer l'incidence sur les dépenses d'investissement de modifications de l'environnement, comme par exemple des conditions fiscales. Une mesure fiscale peut agir sur la rentabilité de l'investissement (comme le montre le modèle de D.W. Jorgenson), sur le coût comparé des différents modes de financement (comme le suppose J. Lintner sans que cela apparaisse explicitement dans son modèle), ou directement sur le montant des profits. Ce troisième aspect ne peut être apprécié que si la fonction d'investissement est incorporée dans un modèle d'interdépendance où figure une équation expliquant les profits.

1. R. COURBIS, « Le comportement d'autofinancement des entreprises », *E.A.*, 1968, n°s 3-4, pp. 749-821 (la citation est page 754). Cet article présente un modèle très intéressant d'autofinancement des entreprises en distinguant deux situations (monopole et concurrence). Nous ne l'avons pas analysé ici car l'optique est exclusivement celle du long ou du moyen terme.

DEUXIÈME PARTIE

L'élaboration de la fonction d'investissement de courte période

INTRODUCTION

La plupart¹ des études économétriques sur l'investissement apparaissent comme des adaptations, et les plus « synthétiques »² d'entre elles comme des combinaisons, des modèles de référence dont nous avons fait l'analyse logique dans la première partie. Notre recherche portait alors principalement sur la compatibilité des différentes hypothèses de ces modèles, et nous avons noté que le souci de « sophistication » et d'approfondissement des formulations primitives de la théorie de l'investissement avaient en fait fréquemment abouti à leur incohérence.

Dans cette deuxième partie, nous étudierons d'abord dans quelle mesure ces modèles peuvent contribuer à l'élaboration de la fonction macroéconomique d'investissement de courte période. Nous serons ainsi amenés à revenir — mais dans une optique différente — sur leur appréciation. Indépendamment de toute question de cohérence, les modèles d'investissement nous sont apparus dériver dans leur quasi totalité d'une théorie du comportement optimum d'investissement de la firme. Leur critique portera donc d'abord sur le réalisme des hypothèses qui ont permis de caractériser les comportements individuels puis de procéder à leur agrégation. Nous jugerons ensuite de la pertinence de leur formulation et en particulier de leur aptitude à expliquer les fluctuations de l'investissement.

Nos conclusions sur ce dernier point nous amèneront alors à rechercher les fondements d'une théorie proprement dynamique de l'investissement. Les hypothèses sur les décalages introduits dans la plupart des modèles précédents étaient censées rendre compte du processus d'ajustement du stock de capital à son niveau optimum. L'analyse des déterminants de cette structure d'ajustement nous conduira à distinguer : d'une part, les facteurs explicatifs des plans d'investissement ; d'autre part, ceux qui déterminent l'adaptation des réalisations d'investissement à des projets constamment réajustés.

Dans un dernier chapitre, nous essaierons de définir les principes d'une explication appropriée des fluctuations de l'investissement. Devant l'ampleur des problèmes qui seront alors posés, nous nous bornerons à indiquer quelques voies possibles de recherche théorique ou empirique.

1. Nous analyserons cependant dans cette partie (chap. II) quelques travaux échappant à cette orthodoxie.

2. Nous avons d'ailleurs déjà souligné la vocation synthétique de certains modèles de liquidité (cf., 1^{re} partie, chap. III).

CHAPITRE I

LES INSUFFISANCES DES MODÈLES D'INVESTISSEMENT

L'appréciation des modèles d'investissement analysés dans la première partie peut être faite sur deux plans : le premier est celui des hypothèses — explicites ou non — qui ont permis leur élaboration ; le second concerne leur formulation proprement dite.

SECTION I

LA DISCUSSION DES HYPOTHÈSES

Il nous est apparu — dans la première partie — que la plupart des modèles d'investissement dérivait d'une théorie de l'accumulation optimale de capital de la firme. Dans les modèles d'accélération, la condition d'optimum est le coût moyen minimum ; dans les modèles classiques ou néoclassiques, cette condition est le profit maximum. Les deux cas se rejoignent si l'on suppose que la firme est en équilibre concurrentiel (coût marginal et coût moyen s'égalent au prix de vente). Dans les modèles de liquidité enfin — comme celui de J. Lintner — la recherche du profit maximum se fait sous la contrainte d'un coût de capital croissant (une fois déterminée, pour chaque budget d'investissement, la structure financière optimale égalisant le coût marginal des différents moyens de financement). Ainsi, dans tous les cas, on envisage une firme représentative du secteur ou de l'ensemble étudié, dont l'objectif est de rendre maximum son revenu actualisé sous certaines contraintes (coefficient de capital constant, possibilités de substitution des facteurs définies par une fonction de production), compte tenu de son environnement. Celui-ci est parfaitement concurrentiel et l'avenir est parfaitement connu, de sorte que les seuls paramètres à prendre en considération sont les prix d'équilibre du marché et que leur évolution est connue en toute certitude. Quelques amendements éventuels peuvent être apportés : les modèles de liquidité abandonnent l'hypothèse de concurrence parfaite pour le seul marché financier. Mais de toute façon, l'entreprise envisagée n'a pas la possibilité d'influer sur son marché, et — comme la même hypothèse est faite pour les firmes qui l'entourent — elle n'a pas à se soucier de leur comportement. La fonction d'investissement du secteur est obtenue en agrégeant les équations individuelles. On peut d'ailleurs raisonner directement au niveau macroéconomique puisque l'équilibre concurrentiel et

la recherche par chaque individu de sa satisfaction maximum conduisent à l'optimum global¹.

La critique de ces hypothèses peut être faite à deux niveaux, qui sont d'ailleurs intimement liés : celui de la théorie de la firme, et celui de l'agrégation des comportements.

1. — L'approfondissement de la théorie de la firme

Le comportement d'investissement de la firme, tel que le décrit la théorie traditionnelle, peut être caractérisé de la façon suivante². Les décisions d'investissement sont prises de façon rationnelle, leur objectif est la maximisation du profit, les seuls paramètres à prendre en considération sont les prix, ceux-ci sont imposés à la firme par le marché, et leur évolution est parfaitement connue. On suppose en outre que l'optimum est atteint par calcul à la marge, ce qui est particulièrement contestable dans le cas des investissements, étant donné la faible divisibilité des biens d'équipement³. Les autres hypothèses sont liées. Des choix rationnels ne sont possibles que si la firme est capable d'évaluer les conséquences de ses décisions. L'incertitude du futur explique que le désir de sécurité puisse être un objectif concurrent de la recherche du profit maximum. Mais la multiplicité des objectifs de la firme résulte également de l'imperfection des marchés qui oblige le chef d'entreprise à tenir compte de l'action de ses concurrents, en même temps qu'elle lui laisse la possibilité d'influer sur son marché.

De façon peut-être arbitraire, nous distinguerons les problèmes liés à la rationalité des comportements et aux réactions face à l'incertitude et au risque, et ceux qui sont liés à la multiplicité des objectifs de la firme et à sa politique de marché. Nous étudierons ensuite les possibilités de réponse qu'apportent les développements récents de la théorie de l'entreprise.

1. *Rationalité du comportement et réactions face à l'incertitude*

De nombreuses études empiriques et des enquêtes ont montré que l'acte d'investissement n'était pas toujours le résultat de « décisions authentiques ». G. Terborgh et G. Katona⁴ ont par exemple insisté sur l'aspect routinier de la plupart des décisions de remplacement et sur l'influence — dans ce domaine — des pratiques comptables. Beaucoup d'entreprises se fixent a priori la durée d'utilisation d'une machine et se refusent pratiquement à en envisager le remplacement avant la date prévue. D'autres ajustent leurs dépenses de renouvellement aux fonds disponibles (provenant par exemple des dotations aux amortissements). Des choix rationnels, fondés sur un calcul de rentabilité définissant en fonction des possibilités des nouveaux biens d'équipement la date optimale

1. Dans le modèle de D.W. JORGENSEN par exemple, en écrivant la condition de maximisation du revenu global sous la contrainte d'une fonction macroéconomique de production.

2. La discussion qui suit concerne principalement les modèles marginalistes et la plupart des modèles de liquidité. Les hypothèses de comportement sont beaucoup moins précises dans la théorie de l'accélération, qui met surtout l'accent sur la relation technique entre capital et production.

3. « La divisibilité de l'équipement n'est pas telle qu'un calcul à la marge soit licite ». L'entrepreneur « raisonne sur différences supputées, mais non point à la marge », P. DIETERLEN, *op. cit.*, p. 58.

4. G. TERBORGH, « Dynamic Equipment Policy », New York, 1949.

G. KATONA, *op. cit.*, pp. 269-272 (édition française).

de déclassement, sont rares. « Il semble que remplacer une machine avant le délai fixé soit une décision particulièrement difficile, et qui nécessite de puissantes motivations »¹. G. Katona souligne également l'importance du principe « suivez le guide », notamment en ce qui concerne l'application d'une innovation technologique². Seule la firme, qui, la première, achète une nouvelle machine prend une décision authentique : ce n'est pas toujours une des firmes les plus importantes du secteur (*cf. infra*). Les autres agissent par imitation et par crainte de perdre des clients désireux de profiter des mêmes perfectionnements.

Plus généralement, la rationalité des décisions exige que le « décideur » puisse comparer les résultats des différentes alternatives qui s'offrent à lui. Les théories de la décision face au risque et à l'incertitude (analyse probabiliste, théorie des jeux...) proposent à cet effet différentes règles de conduite³. On leur a souvent reproché leur caractère normatif⁴, mais leurs principales limitations viennent de ce qu'elles ne sont applicables que si l'on est capable de recenser toutes les alternatives possibles et d'évaluer les conséquences de chacune d'entre elles. L'expérience montre que, fréquemment, étant donné le coût de l'amélioration de l'information et l'impossibilité d'apprécier toutes les conséquences de leur choix, les entreprises « éludent la nécessité de prévoir correctement des événements lointains par l'emploi de règles de décision mettant l'accent sur la réaction à court terme qu'entraînent des données à court terme »⁵.

L'intérêt des recherches théoriques sur le comportement en avenir incertain est cependant de rendre compte que les décisions authentiques d'investissement ne sont pas toujours prises seulement par référence à des prévisions ponctuelles même si « l'auteur des décisions n'a dans son bureau qu'un graphique où figure la valeur extrapolée d'une seule courbe »⁶.

2. La multiplicité des objectifs de la firme

La construction des modèles d'investissement à partir du seul principe de la maximisation par l'entreprise de son revenu actualisé peut surprendre alors qu'aujourd'hui encore des ouvrages théoriques ou des manuels à l'usage des chefs d'entreprises proposent des critères concurrents (taux de rentabilité, maximisation des fonds propres,...)⁷. Tout récemment, ont été élaboré des modèles reposant sur l'utilisation de méthodes multicritères. De toute façon, la bonne utilisation d'un critère nécessite que l'on soit capable d'apprécier les consé-

1. G. KATONA, *op. cit.*, p. 269.

2. G. KATONA, *op. cit.*, p. 272. Il cite l'exemple d'un changement de vitesse automatique dans le cas des automobiles.

3. *Cf.* J. LEBRATY, « Profit, décision et incertitude », Paris, 1967.

P. MASSE, « Le choix des investissements », Paris, 1964, chap. V à VIII.

P. DUHARCOURT, « Décisions séquentielles : méthodes de la programmation dynamique et critères de choix », mémoire de D.E.S., Faculté de Nancy, 1965, chap. III.

4. Le modèle de G.L.S. SHAKLE (*cf.* notamment « Decision, order and time in Human Affairs », Cambridge, 1961, traduit à Paris, 1967) échappe en partie à cette critique, mais il n'est guère opérationnel.

5. R.M. CYERT et J.G. MARCH, « L'Elaboration des décisions dans les entreprises américaines », *An. et Prév.*, décembre 1966, p. 869. *Cf.* également G. KATONA, *op. cit.* : « Quand l'avenir est incertain on juge souvent qu'il y a moins de risque à procéder comme par le passé ».

6. M.J. BOWMAN, « La théorie de l'horizon... », *op. cit.*

7. *Cf.* R. GHEZ, « Le budget d'investissements dans l'entreprise », *An. et Prév.*, mai et juin 1966.

J.Y. HELMER, « Critères de choix des investissements et objectifs de croissance ». Mémoire de D.E.S. Faculté de Paris 1969.

quences de telle ou telle décision. Nous avons déjà souligné les effets de l'incertitude (*cf. supra*) ; il convient également de remarquer que cela suppose que la firme dispose d'une comptabilité analytique appropriée¹. Non seulement un tel instrument idéal n'existe pas, mais la plupart des entreprises utilisent des méthodes rudimentaires qui se prêtent difficilement au calcul du « coût d'utilisation » des services du capital.

Mais l'objection la plus fondamentale concerne la nature et la dimensions des objectifs de la firme. La théorie traditionnelle raisonne en considérant un chef d'entreprise cherchant son profit maximum, et dont les salariés acceptent cet objectif en contrepartie de leur salaire. Transposé au cas de la grande société anonyme, cet objectif devient le profit à long terme maximum des actionnaires (il coïncide avec la maximisation de la valeur actuelle de la firme²). Contestant cette analyse, des auteurs comme G. Katona³ ont fait remarquer que les hommes d'affaires ont des schémas de motivation complexes où coexistent plusieurs mobiles pouvant entrer en conflit. Parmi ceux-ci, le désir de sécurité, en réaction à l'incertitude, est un des plus importants (*cf. supra*). Dans cette optique, K.W. Rothschild a proposé de retenir comme principal objectif de la firme sa survie à long terme⁴. Pour W.J. Baumol, la firme cherche à rendre maximum son chiffre d'affaires sous la contrainte d'un profit suffisant⁵. Ces premières critiques font cependant référence à « un » chef d'entreprise qui chercherait à concilier plusieurs objectifs. Mais nous avons déjà insisté, en étudiant les comportements financiers, les conflits d'intérêt existant entre les actionnaires et les dirigeants de l'entreprise. Parmi cette dernière catégorie, existent différents groupes dont les schémas de motivation peuvent être différents. De façon générale, l'entreprise doit être envisagée comme une organisation, c'est-à-dire une « coalition dont les membres visent des buts différents »⁶.

Un certain nombre des mobiles de l'investissement de la firme sont liés à son appartenance à un secteur et à la structure du marché. Pour A. Cotta, « le propre d'une économie en croissance est de voir les entreprises substituer l'investissement au prix comme moyen essentiel de contrainte sur leurs concurrents »⁷. Cela joue notamment dans le cas d'un marché à structure oligopolistique. Si l'entente existe en matière de prix, la concurrence s'exercera surtout au moyen de l'investissement. « La volonté d'investir traduit alors les deux comportements suivants : un comportement d'indépendance où la volonté d'investir est déterminée par l'intention agressive d'accroître sa part dans le marché, en abaissant ses coûts et ou en différenciant ses produits ; un comportement de dépendance où la volonté d'investir procède de l'intention défensive de ne pas laisser précisément d'autres firmes accroître leur part de marché »⁸. Notons que cette action par l'investissement se traduit fréquemment par le surinvestissement, l'existence de capacités excédentaires jouant en outre le rôle de barrière à l'entrée de nouveaux concurrents⁹.

1. Cette exigence n'apparaît pas dans les formulations comme celle de D.W. JORGENSON qui n'envisage qu'un seul produit, un seul facteur variable et un seul type de capital.

2. *Cf.* 1^{re} Partie, chapitre II, section I et chapitre III, section III.

3. *Cf.* G. KATONA, *op. cit.*, p. 225.

4. *Cf.* K.W. ROTHSCHILD, « Price Theory an Oligopoly », *E.J.*, 1947, pp. 297-320.

5. *Cf.* W.J. BAUMOL, « Business Behavior, Value and Growth », New York, 1959.

6. R.M. CYERT et J.G. MARCH, *op. cit.*, p. 867.

7. A. COTTA, *op. cit.*, p. 175.

8. *Ibid.* *cf.* également les développements de P. DIETERLEN (*op. cit.*, pp. 171-175) sur les stratégies de conquête et les stratégies de défense.

9. *Cf.* A.P. WEBER, « Etude théorique et économétrique de l'excédent de capacité ». Thèse de doctorat. Faculté de Paris (à soutenir fin 1969).

3. L'apport des théories modernes de la firme

Différents modèles de comportement de la firme ont été proposés, qui tiennent compte de la multiplicité de ses objectifs et de ses réactions face à l'incertitude.

Une des premières approches est celle d'A. Papandréou¹ qui considère la firme comme une coopérative où le dirigeant-coordonateur (« the peak-coordinator ») réalise la synthèse des différents objectifs en maximisant une fonction de préférence généralisée (« the General preference function »). Le modèle d'A. Papandréou a suscité un certain nombre de travaux visant à lui donner un contenu plus opérationnel. O.E. Williamson² a montré que son utilisation permettait de rendre compte — en matière de fixation des prix et de la production — de comportements différents de ceux qui sont impliqués par la théorie classique. Il serait intéressant de mener des études de simulations pour rechercher si des conclusions analogues pourraient être trouvées, concernant le comportement d'investissement.

Le modèle d'A. Papandréou est un modèle de comportement rationnel. Abandonnant toute prétention normative, l'approche de R.M. Cyert et J.G. March³ cherche à décrire le processus de décision observé concrètement dans les grandes entreprises américaines. Leur théorie « behavioriste » repose sur les postulats suivants :

a) Les différents objectifs de l'entreprise ne sont pas nécessairement cohérents et ne peuvent donc être ramenés à une dimension commune⁴. La résolution des conflits d'objectifs est en fait une quasi-solution. Grâce à la délégation des responsabilités, l'entreprise réduit une situation complexe à un certain nombre de problèmes simples qu'il est possible de résoudre localement. La cohérence des décisions locales est facilitée par l'existence de règles d'action situant chaque décision à un niveau acceptable⁵ et par l'échelonnement dans le temps de l'attention accordée aux différents objectifs.

b) Le comportement des entreprises est caractérisé par la fuite devant l'incertitude. Plutôt que d'élaborer une stratégie à long terme fondée sur des prévisions lointaines, elles réagissent principalement à l'observation des variations courantes des paramètres de leur environnement. Elles évitent l'obligation de prévoir les réactions des éléments de leur entourage en négociant avec lui : par exemple, en se conformant à certaines règles de « bonne conduite » et en tablant sur un comportement identique de leurs concurrents.

c) Le comportement des entreprises est adaptatif⁶. Les buts de l'organisation, les règles

1. A. PAPANDREOU, « Some Basic Problems in the Theory of the Firm » in « A Survey of Contemporary Economics », Homewood, 1952, vol. II, chap. V, pp. 183-222.

2. O.E. WILLIAMSON, « A Model of Rational Managerial Behavior » in R.M. CYERT et J.G. MARCH, « A Behavioral Theory of the Firm », Englewood cliffs, 1965, chap. 9, pp. 237-252.

3. Cf. la référence de la note précédente. La référence déjà citée (*An et Prév.*, décembre 1966, pp. 865-874) en reproduit pratiquement le chapitre VI.

4. comme l'implique le modèle précédent.

5. Cette notion de niveau acceptable est à rapprocher de celle d'H.A. SIMON de recherche d'une satisfaction plutôt que d'une maximisation. Cf. H.A. SIMON, « Theories of Decision. Making in Economic and Behavioral Science », *A.E.R.*, juin 1959, reproduit dans « Surveys of Economic Theory », Londres, 1968, pp. 1-28 et « New Developments in the Theory of the Firm », *A.E.R.*, mai 1962, pp. 1-19.

6. Ce comportement d'adaptation avait déjà été décrit par H.A. SIMON, « Models of Man », New York, 1957 et « The Role of Expectations in an Adaptive or Behavioristic Model » in M.J. BOWMAN, « Expectations, Uncertainty, and Business Behavior », New York, 1958.

L'étude des « feedbacks » traduisant l'adaptation de la firme à son environnement a été formalisée depuis dans la théorie des systèmes.

Cf. par exemple : J. MELESE, « La gestion par les systèmes », Paris, 1968.

d'évaluation de ses performances, sont modifiés en fonction de l'expérience récente. L'ordre dans lequel sont envisagées les différentes solutions d'un problème peut être reconsidéré suivant le succès ou l'échec des modalités de recherche antérieures.

Que faut-il penser de l'apport de ces différents travaux, aux orientations très diverses. Certains défenseurs de la théorie classique, comme M. Friedman¹, considèrent que peu importe le réalisme de ses hypothèses, pourvu que ses conclusions soient compatibles avec la réalité. D.W. Jorgenson reprend cet argument et justifie son modèle néoclassique par sa supériorité empirique². F. Machlup³ adopte une position plus nuancée et considère que les postulats marginalistes sont des hypothèses permettant de donner des indications (essentiellement qualitatives) sur les conséquences de certaines variations spécifiques des paramètres de l'environnement. Il convient de remarquer que, par sa nature, un test statistique ne permet jamais de conclure à la supériorité d'un modèle sur un autre. La comparaison ne peut être effectuée que si les échantillons de référence sont identiques ; et le test permet tout au plus de rejeter (en acceptant un certain seuil d'erreur) un des modèles sans pouvoir rejeter l'autre (sans que cela signifie qu'on doive l'accepter). En ce qui concerne l'élaboration de la fonction d'investissement, la véritable question est de savoir si l'adoption d'hypothèses plus réalistes que les postulats marginalistes conduit à des spécifications différentes, permettant des descriptions différentes des variations de l'investissement. A cet égard, l'utilisation des techniques de simulation ou l'utilisation de nouvelles méthodes comme l'analyse factorielle⁴ ouvre des perspectives intéressantes propres à améliorer la connaissance des structures causales complexes caractérisant les processus de décisions de firmes à objectifs multiples.

2. — La typologie des firmes et des secteurs et le problème de l'agrégation

Généralement, le problème de l'agrégation est conçu uniquement en termes économétriques. Et de nombreux travaux se sont attachés à expliquer les biais résultant de la transposition au plan macroéconomique de relations vraies au plan microéconomique⁵. Ils consistent à rechercher les causes possibles d'hétérogénéité à l'intérieur de l'échantillon observé. L'étude d'E. Kuh sur la fonction d'investissement fait ainsi apparaître

1. M. FRIEDMAN, « The Methodology of Positive Economics » in « Essays in Positive Economics », Chicago, 1959.

Cette position a été contestée dans plusieurs articles par P.A. SAMUELSON par exemple, « Theory and Realism : a Reply », *A.E.R.*, septembre 1964.

2. Cf. « Theory... », *op. cit.*, p. 134.

3. F. MACHLUP, « Marginal Analysis and Empirical Research », *A.E.R.*, septembre 1946, pp. 519-554 et « Theories of the Firm : Marginalist, Behavioral, Managerial », *A.E.R.*, janvier 1967, p. 1 sq.

4. Cf. H.H. HARMAN, « Modern Factor Analysis », Chicago, 1960.

Une application de cette méthode peut être trouvée dans : J. MEYER, « An Experiment in the Measurement of Business Motivations », *R.E.S.*, août 1967, pp. 302-399.

Une présentation de ces travaux se trouve dans J.F. ECHARD : « Méthodologie pour une étude économétrique des comportements d'investissements dans l'entreprise », *E.S.*, mai 1969, pp. 1030-1074 (notamment pp. 1050-1063).

5. Cf. H. THEIL, « Linear Aggregation of Economic Relations », Amsterdam, 1954, E. KUH, « Capital Stock Growth... », *op. cit.*, chap. VII. L'« aggregation bias » est de façon plus précise l'écart entre la valeur d'un coefficient estimée directement sur les quantités globales et la moyenne des coefficients estimés des relations microéconomiques. Il va sans dire que les coefficients de la relation macroéconomique ne peuvent être estimés que sur une série chronologique.

que le degré d'hétérogénéité varie suivant le modèle de référence et suivant la phase conjoncturelle¹. Ce dernier effet est lié à l'action de variables d'environnement telles que le P.N.B., l'indice de production des biens durables, le taux d'investissement (défini par l'investissement brut rapporté au stock de capital), le taux de profit (défini par le rapport rétention brute/stock de capital), et le taux d'utilisation des capacités². L'hypothèse implicite de ces recherches est que le mode de comportement des différentes firmes est le même, et que seules varient leurs caractéristiques techniques et leurs conditions d'activité³.

En fait, le problème de l'agrégation se pose à deux niveaux :

- d'une part, la diversité des comportements entre firmes et entre secteurs,
- d'autre part, le caractère spécifique de la formation macroéconomique.

1. La diversité des comportements selon les firmes ou les secteurs

L'observation de cette diversité remet en cause le postulat classique affirmant que, si l'on se donne un ensemble de conditions économiques, toutes les firmes se comportent de la même façon⁴.

Nous avons déjà souligné la diversité des comportements en matière de financement⁵. La taille de la firme, sa renommée, déterminent ses possibilités de financement externe : les petites et moyennes entreprises, et même des entreprises importantes mais moins réputées (ou non cotées en Bourse), se trouvent ainsi désavantagées⁶. De la même façon, l'importance des commandes passées par les grandes firmes leur permet de bénéficier de conditions d'achat plus avantageuses. Toujours à l'intérieur d'un secteur, les différences de dynamisme entre firmes ont été mises en évidence par J. Meyer et E. Kuh dans leur analyse de l'effet de sénilité⁷.

La diversité des comportements s'observe également entre secteurs. Les modalités de l'accumulation du capital sont différentes selon la phase de croissance (adolescence, maturité, sénilité) atteinte par l'industrie⁸. Une étude intéressante de F.M. Scherer⁹ montre d'autre part que l'instabilité conjoncturelle des dépenses d'investissement est plus élevée dans les secteurs à structure oligopolistique que dans les secteurs moins concentrés. Plusieurs explications peuvent en être données : leur plus grande agressivité (et la peur de voir diminuer leur part du marché) incite les oligopoleurs à répondre plus rapidement

1. Cf. E. KUH, *op. cit.*, pp. 144-156, chap. V et chap. VII. Il s'agit de l'hétérogénéité de coefficients estimés sur coupes instantanées. De façon générale, les estimations sur cross-sections font mieux apparaître la diversité des comportements et les études de séries chronologiques mettent mieux en évidence l'influence des fluctuations.

2. Pour la définition de ces variables, cf. E. KUH, *op. cit.*, pp. 79-85.

3. Les travaux sur l'agrégation sont en outre limités par l'hypothèse de linéarité des relations envisagées.

4. Cf. H.I. ANSOFF, « Toward a Strategic Theory of the Firm », p. 13 in « Business Strategy », Penguin Books Harmondsworth, 1969, pp. 11-40 (cet article a été traduit dans *E.S.*, mars 1968).

5. Un premier facteur de différenciation est évidemment la nature juridique de l'entreprise. Même si l'étude se limite à l'analyse de l'investissement privé, il convient de distinguer les entreprises individuelles et les entreprises sociétaires.

6. Les avantages accordés aux grandes firmes en matière de crédit se traduisent aux Etats-Unis par l'existence du « prime rate ».

7. Cf. 1^{re} Partie, chap. II, note 4 page 37.

8. Cf. A. COTTA, *op. cit.*, pp. 135-136. La succession de ces phases de croissance pour une industrie donnée a été étudiée aux Etats-Unis pour les chemins de fer par S. KMENTA et J. WILLIAMSON, « Determinants of Investment Behavior : U.S. Railroad 1872-1941 », *R.E.S.*, mai 1966, pp. 172-181.

9. Cf. M. SCHERER, « Market Structure and the Stability of Investment », *A.E.R.*, mai 1969, pp. 72-79,

aux pressions de la demande¹, leur plus grande liberté de fixation des prix et leur taux de profit plus élevé accroissent leurs possibilités de financement².

La signification d'une relation de comportement n'est donc assurée que si l'on raisonne sur un groupe de firmes suffisamment homogène. L'utilisation de nouvelles méthodes, comme l'analyse discriminante — qui permet de repérer des échantillons ayant (en probabilité) des comportements significativement différents³ — peut alors s'avérer particulièrement féconde. Elle devrait permettre de préciser le domaine de validité de telle ou telle structure de comportement.

Le problème est alors de définir le cadre dans lequel pourraient être effectuées de telles recherches. Si le modèle testé privilégie les relations techniques, l'unité de référence doit être l'entreprise, et la différenciation doit être recherchée à l'intérieur de la branche. Si le modèle envisagé privilégie les comportements financiers, il convient plutôt de raisonner au niveau du groupe et du secteur. Il faut également choisir le critère de différenciation des firmes à l'intérieur de l'échantillon (nature juridique, importance de l'effectif, du chiffre d'affaires, de la valeur ajoutée, des investissements,...). Il peut être ensuite intéressant d'effectuer des regroupements de sous-échantillons appartenant à des secteurs différents, mais ayant des structures de comportement similaires.

2. La spécificité de la fonction macroéconomique d'investissement

L'approfondissement de la théorie de la firme et la prise en compte de la diversité des comportements ne sont que des préalables à une formulation adéquate de la fonction macroéconomique d'investissement.

On insiste fréquemment sur l'appauvrissement qui résulte d'une formulation macroéconomique. Ainsi la consolidation des comptes donne lieu à compensation des créances et dettes à l'intérieur de l'ensemble étudié, et se prête mal à l'étude des substitutions entre investissements physiques et investissements financiers : au plan national, une telle consolidation ne laisse subsister que le solde des transferts avec l'extérieur. De la même façon existe, au niveau de l'entreprise, la possibilité d'un désinvestissement⁴ par cession de biens d'équipement, qui disparaît en partie au niveau sectoriel, et pratiquement totalement au niveau national (à l'exception des transactions avec l'extérieur) — puisque la cession d'un bien d'équipement se traduit par un achat d'occasion par un autre agent⁵ —. La même remarque peut être faite à propos du « leasing », avec cette différence que la location de biens d'équipement apparaît en totalité au niveau du secteur, puisque les entreprises de « leasing » sont regroupées — du moins en France — parmi les prestataires de services.

1. Cf. J. DUENSENBERRY, « Business Cycles... », *op. cit.* Notons que T. SCITOVSKY, « Welfare and Competition », Homewood, 1952 et G.B. RICHARDSON, « Information and Investment », Oxford, 1969, soutiennent une thèse inverse.

2. Cf. J.S. BAIN, « Barriers to New Competition », Cambridge, 1956.

3. Cf. T.W. ANDERSON, « Introduction to Multivariate Analysis », New York, 1958. La méthode est présentée dans J.F. ECHARD : « Methodologie... », *op. cit.*, pp. 1040-1045. A notre connaissance, il n'y a pas encore eu d'études faites en ce sens dans le domaine des investissements (à part les recherches en cours au Centre d'Economie Industrielle de l'I.S.E.A.).

4. que nous avons négligé — par approximation — en étudiant les modèles d'accélération.

5. Ajoutons que si elles peuvent être saisies au niveau de la firme, ces transactions sur biens d'occasion sont très mal retracées par la comptabilité nationale. La même remarque peut être faite pour les échanges de terrains.

Mais cet appauvrissement même permet d'expliciter de façon plus commode l'action exercée par certaines contraintes. Au niveau global, l'écriture de l'équilibre de financement, et de l'équilibre de l'offre et de la demande de biens d'équipement, garantit la cohérence des réalisations individuelles. La (ou les) fonction(s) d'investissement s'insère dans un bloc d'équation assurant le « bouclage » du système et traduisant l'interdépendance des différents agrégats.

Ces dernières remarques nous invitent à mettre l'accent sur un point très important. La plupart des équations d'investissement sont par nature des équations de demande. Elles sont obtenues en se plaçant dans l'optique des acquéreurs de biens d'équipement, et les contraintes d'offre ne sont explicitées que par l'intermédiaire du prix de ces biens. L'écriture de la condition d'équilibre de l'offre et de la demande de biens d'équipement n'est possible que dans un modèle macroéconomique où figurent explicitement les fonctions d'offre des producteurs des différents types de biens d'équipement. Or ce n'est pas le cas de la quasi-totalité des modèles à court terme, qui sont exclusivement des modèles de demande¹. Le paradoxe est alors que les différentes fonctions de demande sont obtenues à partir d'un schéma classique fondé sur l'hypothèse du plein emploi des facteurs, alors que l'absence de fonctions d'offre dans le modèle d'ensemble traduit l'hypothèse keynésienne de leur sous-emploi.

3. Conclusion

Les considérations qui précèdent peuvent paraître quelque peu contradictoires. Au niveau de l'analyse des comportements, une désagrégation aussi fine que possible semble nécessaire, pour tenir compte de la diversité de ces comportements, et pour mieux analyser les transferts de biens et de créances entre firmes. Mais, en ce qui concerne les réalisations d'investissement, les conditions de cohérence ne prennent leur véritable signification qu'au niveau global, en insérant la fonction d'investissement (ou plutôt les fonctions d'investissement) dans un système d'équation traduisant notamment l'équilibre de financement (aux niveaux sectoriel et global) et celui de l'offre et de la demande de biens d'équipement — (par type de biens).

C'est que les projets d'investissement sont par essence le fait des individus, bien que certains d'entre eux soient explicités au niveau de « macro-unités »², ou coordonnés au sein d'ententes³. Le problème est alors d'étudier comment s'effectue, au cours du processus d'investissement, le passage des projets individuels (défini « ex ante ») aux réalisations (« ex post ») dont l'agrégation donne la valeur effective de l'investissement global.

1. Il suffit pour s'en convaincre d'étudier la structure de deux modèles américains, parmi les plus représentatifs, ceux de : T.C. Liu, « An Exploratory Quaterly Model of Effective Demand in the Post-War U.S. Economy », *Econometrica*, juillet 1963. « The Brooking Quaterly... », *op. cit.* Le premier est de son propre aveu un modèle de demande. Le second ne fait intervenir des fonctions de production que pour déterminer le niveau de l'emploi et la distribution des revenus.

2. Comme le G.I.S. pour la sidérurgie en France.

3. Comme la S.D.A.C. pour l'industrie des engrais en France.

SECTION II

LA CRITIQUE DE LA FORMULATION

Comme nous l'avons souvent noté, la plupart des modèles d'investissement sont des modèles d'optimisation. Leur élaboration, dans le cas des modèles d'accélération et du modèle néoclassique, résulte de la maximisation du profit de longue période, sous la contrainte d'une fonction de production (à coefficient de capital constant dans le premier cas, à facteurs capital et travail substituables dans le second). Les modèles de liquidité complètent l'expression de la fonction d'investissement, en ajoutant aux facteurs de l'incitation à investir des indicateurs des contraintes de financement¹. Par nature donc, ces modèles décrivent une succession d'états d'équilibre de longue période. Dans les équations censées rendre compte des variations de courte période de l'investissement, sont introduits des décalages traduisant les retards d'adaptation à la situation optimum.

La critique de cette formulation portera sur trois points :

- l'arbitraire de la décomposition de l'investissement (entre investissement net et investissement de remplacement),
- l'ambiguïté et les lacunes de la spécification de la fonction d'investissement,
- l'insuffisance de l'explication des fluctuations de l'investissement.

1. — L'arbitraire de la décomposition de l'investissement

La détermination de l'investissement brut se fait généralement en distinguant deux types d'investissement : l'investissement d'extension, et l'investissement de remplacement (cf. 1^{re} Partie).

Au niveau de l'entreprise, il est fréquent de classer les dépenses d'investissement en différentes rubriques : expansion, remplacement, modernisation...². Mais cette distinction est très artificielle. La modernisation des équipements s'effectue à l'occasion d'un renouvellement, ce qui implique que la date de celui-ci ne soit pas déterminée uniquement d'après l'état physique de l'ancien matériel, mais également par comparaison entre les services qu'il peut rendre et ceux qui peuvent être rendus par des équipements neufs (et bénéficiant de certaines améliorations)³. Souvent même, le déclassement d'une machine se traduit par l'acquisition d'un équipement non seulement plus moderne, mais aussi d'une capacité supérieure : l'investissement correspondant conjugue alors l'expansion, le remplacement et la modernisation. Le renouvellement ne s'effectue donc que rarement à l'identique, et dans une entreprise en croissance, l'extension des capacités facilite la modernisation des équipements.

La distinction artificielle dans les modèles d'investissement entre investissement net et investissement de remplacement trouve également son origine dans le fait que ce sont des modèles d'accumulation du capital⁴. La formulation adoptée oblige à distinguer l'invest-

1. Cf. 1^{re} Partie.

2. Cf. J. DEAN, « Capital Budgeting », New York, 1951, chap. V à IX.

3. dans le cas de « décisions authentiques » de remplacement. Mais même s'il s'agit de décisions routinières, donc même s'il est fait à une date fixée a priori, le renouvellement se traduit généralement par l'acquisition d'un matériel plus moderne.

4. C'est le cas des modèles d'accélération et du modèle de D.W. JORGENSEN.

tissement visant à accroître le stock de capital de celui qui vise uniquement à sa maintenance.

La première catégorie se confond dans les modèles d'accélération avec l'investissement induit par les variations de la production. Dans le modèle néoclassique, on tient compte de la possibilité de substitution des facteurs : l'investissement d'extension des capacités peut résulter — à production constante — d'une variation des prix relatifs. On peut penser à tenir compte des effets du progrès technique en introduisant dans le modèle¹ une fonction de production appropriée. Mais si l'on suppose que le progrès technique est neutre², et si l'on choisit par exemple une « fonction de Cobb-Douglas dynamisée³ », on arrive à la conclusion que l'investissement est d'autant plus faible que l'effet du progrès technique est plus intense. C'est que l'hypothèse de neutralité du progrès technique est inadmissible, et qu'il est nécessaire, pour réaliser une production donnée avec des quantités moindres de facteurs, d'avoir déclassé d'anciens équipements pour bénéficier du progrès technique incorporé aux nouveaux biens d'investissement (ainsi que probablement d'avoir consenti des frais supplémentaires de formation du personnel).

Le modèle de remplacement est généralement construit à partir de considérations techniques. L'hypothèse sous-jacente (« the one-hoss shay assumption ») est que les biens d'équipement meurent au terme d'une durée de vie objective. C'est l'hypothèse de la plupart des modèles que nous avons rencontrés, dans lesquels les besoins de remplacement sont proportionnels au stock de capital⁴. C'est également celle qui explique « l'effet d'écho »⁵. D'une façon générale donc, les modèles de remplacement ne prennent en considération que l'usure technique du matériel (encore celle-ci est-elle supposée indépendante du taux d'utilisation du capital), et non de son obsolescence.

Cette décomposition artificielle pourrait être évitée par le recours, dans une formulation du type néoclassique, à une fonction de production à progrès technique incorporé. Un modèle d'accumulation du capital défini à partir d'une fonction de production de Solow⁶ (incorporant le progrès technique au capital et tenant compte d'un taux de dépréciation du capital) permet de déterminer directement l'ensemble des investissements d'extension, de remplacement et de modernisation. Il en va de même avec une fonction de production incorporant le progrès technique au travail, aussi bien qu'au capital, comme celle du C.E.P.R.E.L.⁷. L'inconvénient — en dehors des critiques que nous formulons à la fin de ce chapitre — est que la signification empirique de ces fonctions de production n'est pas jusqu'à présent très convaincante, en raison notamment des difficultés d'évaluation du stock de capital.

1. Nous faisons allusion ici au modèle néo-classique défini au chapitre II de la 1^{re} Partie, section II, paragraphe I. Notons cependant que des modèles s'inspirant du principe d'accélération font intervenir le taux de progrès technique (cf. 1^{re} Partie, la note 3 page 16 sur l'extension du modèle de L.M. KOYCK).

2. au sens de J.R. HICKS, « The Theory of Wages », Londres, 1932 ou même de R.F. HARROD, « Towards a Dynamic Economics », Londres, 1948.

Cf. F.H. HAHN et R.C.O. MATTHEWS, « The Theory of Economic Growth : A Survey » in « Surveys of Economic Theory », Londres, 1968, pp. 1-124.

3. du type $X = A e^{yt} K^{\alpha} L^{\beta}$.

4. Cf. par exemple la démonstration donnée pour le modèle de D.W. JORGENSEN, 1^{re} Partie, chap. II, section II, paragraphe II.

5. Cf. 1^{re} Partie, chap. II, note 4 page 37.

6. R. SOLOW, « Investment and Technical Progress » in « Mathematical Methods in the Social Science », Stanford, 1960.

7. Cf. O. DUMAS, « Progrès technique et fonctions de production macroéconomiques », bulletin du C.E.P.R.E.L., n° 1, Paris, 1963. Pour une présentation des modèles de ce type : Cf. L. STOLERU, *op. cit.*, pp. 381-385 ; J. LECAILLON, *op. cit.*, pp. 67-80.

La distinction entre investissement net et investissement de remplacement garde cependant une certaine signification. Au niveau de l'entreprise, il reste que certains remplacements sont effectués de façon routinière (*cf. supra*), et sans interférer avec les projets d'extension, même s'ils sont l'occasion d'une modernisation¹. L'extension des capacités ne peut se conjuguer avec le remplacement que s'il s'agit d'un investissement ou d'un ensemble d'investissements indépendant : il est inutile d'augmenter la capacité en un point d'un atelier si la capacité des autres matériels est inchangée. Les propositions de remplacement émanent souvent de services (de fabrication ou techniques) situés à un niveau hiérarchique inférieur à ceux qui envisagent les investissements d'extension. Remarquons d'ailleurs qu'en fait, l'utilisation d'une fonction de production plus sophistiquée dans un modèle d'accumulation du capital permet seulement de rendre compte des modifications dans le long terme du coefficient de capital. Si le recours à une fonction de Solow permet de déterminer directement le montant optimal d'investissement brut, cette fonction fait cependant une hypothèse spécifique sur les besoins de remplacement pur (en introduisant un taux de dépréciation du capital).

Mais dans le court terme, et au niveau des réalisations d'investissement, il importe de tenir compte des possibilités de substitution entre les deux types d'investissement. La théorie traditionnelle part du principe que seuls les investissements d'extension sont soumis à des délais de réaction ou de réalisation, et que, seuls, ils peuvent être différés (ou abandonnés) en cas de révision des plans, les besoins de remplacement étant de toute façon exactement satisfaits. Il convient d'envisager des possibilités semblables pour les investissements de remplacement, dans la mesure où les contraintes d'offre des biens d'équipement et de financement (pour autant que les enveloppes budgétaires des deux types d'investissement ne soient pas définies de façons totalement indépendantes) jouent sur l'ensemble des dépenses d'investissement.

2. — Les ambiguïtés et les lacunes de la spécification des modèles d'investissement

De nombreux travaux économétriques sur l'investissement se bornent à l'estimation des coefficients d'une équation sans qu'il ait été au préalable procédé à une réflexion théorique sur la signification de cette équation.

Il en résulte fréquemment des erreurs de spécification. C'est ainsi que certains modèles d'accélération cherchent à expliquer l'investissement brut (alors que ne figure aucun indicateur des besoins de remplacement), ou retiennent comme variable explicative le chiffre d'affaires (non déflaté). Ce qui revient à retirer toute signification technique à la liaison étudiée². De même certains modèles de liquidité étudient la liaison entre dépenses d'investissement et autofinancement en expliquant l'investissement brut par l'autofinancement net ou réciproquement³.

Un autre inconvénient de cette approche insuffisamment rigoureuse est de retenir comme facteurs explicatifs des variables dont la signification est imprécise. J. MEYER et E. KUH

1. Paradoxalement donc, les modèles que nous avons rencontrés ne seraient admissibles que si l'on abandonnait une de leurs hypothèses fondamentales, à savoir la parfaite rationalité des comportements.

2. *Cf.* 1^{re} Partie, chap. I.

3. Nous en retrouverons encore un exemple dans le chapitre II de cette partie. Après avoir expliqué que la contrainte financière joue sur l'ensemble de l'investissement brut, E. GREENBERG retient comme indicateur des disponibilités internes le profit net (donc dotations aux amortissements exclues).

relèvent ainsi l'ambiguïté de la variable dotations aux amortissements¹ qui sert à la fois d'indicateur des besoins de remplacement et d'indicateur de liquidité : seule, la deuxième interprétation permet de mesurer l'incidence de la politique fiscale (par exemple, des dispositions sur l'accélération des amortissements). Nous avons déjà insisté² sur la double signification des profits (indicateur de la rentabilité escomptée ou moyen de financement). La liste pourrait être allongée. D'une manière générale, l'ambiguïté des variables et les inconvénients de la colinéarité oblige à sélectionner avec soin un nombre relativement restreint de facteurs explicatifs.

Mais cet impératif se heurte à l'exigence d'exhaustivité de l'explication de l'investissement.

Nous avons déjà noté que la décomposition de l'investissement brut en investissement net et investissement de remplacement interdisait pratiquement de rendre compte des investissements de modernisation ou d'innovation. Or pour ces derniers, et en raison de l'irrégularité du rythme des innovations, le « timing » de l'application d'une innovation est un déterminant important des fluctuations de l'investissement. En prolongement d'études comme celles d'E. Mansfield³ sur la vitesse d'introduction des nouvelles techniques dans une industrie, on pourrait chercher à déterminer la distribution dans le temps des investissements traduisant la diffusion d'une innovation dans un secteur⁴.

Parmi les autres facteurs généralement oubliés⁵ de l'investissement, A. Cotta met au premier plan le motif de spéculation. « La plus-value attachée à un actif de production est un élément important de la volonté d'investir. Elle peut quelquefois en être l'élément déterminant »⁶. La plus-value prévue, plus que le profit anticipé, serait dans le cas d'un actif créé ou acquis pour être revendu à court terme, la principale rémunération du renoncement à la liquidité. Même en l'absence d'une véritable spéculation, certains achats de biens d'équipement peuvent être avancés ou retardés si on anticipe une hausse ou une baisse du prix relatif de ces biens. Pour ne prendre qu'un exemple, il est probable que la crainte d'une hausse rapide du prix des biens d'équipement et la défiance envers la monnaie — en augmentant la préférence pour les investissements réels, — figurent (au même titre que la déduction fiscale) parmi les causes principales de l'accélération des dépenses d'investissement observée en France en 1969.

Les remarques qui précèdent permettent de préciser le concept d'investissement autonome. Nous avons déjà noté qu'étaient autonomes, par rapport aux modèles d'accélération, les investissements qui sont décidés en fonction d'autres considérations qu'une augmentation extrapolée (ou supputée) de la demande. La plupart des modèles que nous avons ensuite analysés laissent inexpliqués les investissements de modernisation ou d'innovation.

1. Cf. J. MEYER et E. KUH, *op. cit.*, chap VIII.

2. Cf. 1^{re} Partie, chap. III, sections I et IV.

3. Cf. E. MANSFIELD, « The Speed of Response of Firms to New Techniques », *Q.J.E.*, mai 1963, pp. 290-311, et « Technical change and the rate of Imitation », *Econometrica*, octobre 1961, pp. 741-766 et « Industrial Research and Development : Characteristics, Costs, and Diffusion of Results », *A.E.R.*, mai 1969, pp. 65-71.

4. Puisque la vitesse de diffusion dépend de la nature de l'innovation, il ne serait possible que de déterminer une distribution moyenne. Mais cette recherche permettrait de prévoir, au niveau sectoriel, la courbe des investissements introduisant une nouveauté technique, dès qu'on en connaît les premiers effets (investissement de la firme innovatrice, dépôt d'un brevet...).

5. Rappelons cependant que D.W. JORGENSON fait intervenir les gains en capital dans l'expression du coût d'usage (1^{re} Partie, chap. II, section II, paragraphe I).

6. A. COTTA, *op. cit.*, p. 179.

vation, ceux qui traduisent la stratégie offensive ou défensive des firmes, ceux qui sont attachés au motif de spéculation... Tout modèle non exhaustif de l'investissement ne rend pas compte de certains types d'investissements. C'est ce résidu non expliqué (que l'on doit réduire autant que possible) qui correspond à l'investissement autonome (par rapport à l'explication envisagée).

3. — L'insuffisance de l'explication des fluctuations de l'investissement

Les modèles d'investissement résultent généralement d'un schéma d'accumulation du capital traduisant un équilibre de longue période. Leur élaboration relève de l'analyse comparative, sans que soit véritablement étudié le processus qui décrit la transition entre deux états d'équilibre consécutifs.

Une des premières raisons de l'incapacité des modèles traditionnels d'investissement à expliquer les fluctuations de l'investissement est leur référence à une fonction de production. Qu'il s'agisse d'une fonction de production à capital constant ou d'une fonction à facteurs substituables¹, cette fonction de production donne les quantités optimales de facteurs de production. L'hypothèse sous-jacente est le plein emploi de ces facteurs. Nous avons relevé, en étudiant les modèles d'accélération, la difficulté d'expliquer l'apparition et les effets d'excédents de capacité. Cette critique reste valable pour les autres modèles. Rappelons les principales observations que nous avons formulées : les excédents conjoncturels de capacité sont principalement provoqués par des erreurs dans les anticipations sur lesquelles se sont fondés les projets d'investissement antérieurs ; ces excédents entraînent un retard à l'investissement induit par l'accroissement de la demande ; ce retard est accru — après une longue période de stagnation — par la prudence des anticipations des entrepreneurs².

Certaines contraintes sont plus particulièrement opérantes dans le court terme. Le point de départ de la théorie des fonds résiduels est la difficulté de concilier dans le court terme les trois objectifs de l'entreprise : coefficient de capital constant, taux de dividendes constant, endettement minimum³. Le modèle de J. Lintner⁴ reprend l'hypothèse que la firme peut sacrifier l'extension de ses capacités à la nécessité d'assurer à ses actionnaires des dividendes suffisants. La plus grande importance à court terme de la contrainte de liquidité est confirmée par les observations de R. Eisner selon lesquelles les profits expliquent plus le « timing » que la tendance moyenne de l'investissement⁵. De la même façon, les limites à l'offre de biens d'équipement sont plus contraignantes dans le court terme⁶, que dans le long terme où on peut admettre que l'offre finit par s'ajuster à la demande.

Dans le paragraphe précédent, nous avons également mis en évidence des phénomènes dont l'effet s'exerce surtout dans la courte période. Il s'agit notamment de l'échelonnement

1. Et rappelons que la majorité des modèles de liquidité rendent compte de l'incitation à investir en introduisant dans l'équation d'investissement une variable d'accélération.

2. Traduite par exemple par l'effet de revenu permanent de R. EISNER (cf. 1^{re} Partie, chap. I, section III, par. II).

3. Cf. 1^{re} Partie, chapitre III, section II.

4. Cf. 1^{re} Partie, chapitre III, section III.

5. Cf. R. EISNER, article d'*A.E.R.*, juin 1967, déjà cité. Cette observation est faite en étudiant des séries chronologiques.

6. Comme le montre l'étude de R.W. RESEK (*op. citée*) qui conclut à la signification dans l'équation d'investissement du coefficient de la variable commandes non satisfaites de biens d'équipement, notamment pendant la période du « boom coréen ».

dans le temps de la diffusion d'une innovation, du caractère spéculatif de certains investissements. D'autres phénomènes analogues pourraient être cités. Les expériences récentes de déduction fiscale pour investissement en France ont eu pour principal effet de concentrer les dépenses d'investissement sur la période au cours de laquelle les entreprises pouvaient en bénéficier¹. De la même façon, on a constaté, aux Etats-Unis, une subite accélération des dépenses d'investissement au cours du second trimestre 1969 à la suite de la proposition de suppression de l'abattement d'impôt de 7 % sur les investissements².

Ainsi, l'inaptitude des modèles traditionnels d'investissement à fournir une explication appropriée des fluctuations de l'investissement résulte principalement de ce que la même formulation sert à décrire à la fois les variations à court et à long termes de l'investissement. Il nous paraît indispensable d'élaborer de façon spécifique une fonction d'investissement de courte période, capable de rendre compte des phénomènes transitoires expliquant les variations de l'investissement autour de sa tendance moyenne³.

Dans le prochain chapitre, nous explorerons différentes voies d'approche d'une analyse plus dynamique des fluctuations de l'investissement.

1. En ce qui concerne les effets de la loi du 18 mai 1966, cf. « les effets de la déduction fiscale pour l'investissement », *Et et Conj*, 1967, supplément n° 10.

2. En sens inverse, le ralentissement observé au cours du premier trimestre 1969, résulte de ce que (cf. le Monde du 12-7-1969) de nombreux industriels se sont empressés d'investir avant que les subventions gouvernementales, majorées exceptionnellement pour deux ans en 1967, ne retombent au 31 décembre à leur niveau antérieur.

3. En admettant, à la différence de M. FRIEDMAN (« A Theory of the Consumption Function », *op. cité*) que la composante transitoire (ici par rapport à la composante permanente dans le temps) peut être expliquée.

CHAPITRE II

VERS UNE APPROCHE DYNAMIQUE DE LA FONCTION D'INVESTISSEMENT

L'étude dynamique de la fonction d'investissement va nous amener à nous poser successivement deux questions.

La première concerne la nature de la demande d'investissement. Nous montrerons d'abord que les modèles d'accumulation du capital qui sont le fondement des équations d'investissement analysées dans la première partie ne permettent pas en eux-mêmes de déterminer la demande d'investissement. Nous analyserons ensuite les différentes réponses qui ont été apportées à cette interrogation.

La seconde concerne l'adaptation du processus d'investissement. La plupart des théories fondées sur le principe de l'accumulation optimale du capital croyaient avoir répondu à la question de la détermination de la demande d'investissement en introduisant des retards d'ajustement traduisant la durée du processus d'investissement. Nous avons montré dans la première partie l'illogisme de cette réponse. En avenir certain, il n'y a pas de retards d'ajustement et la réalisation de l'optimum résulte des décisions d'investissement antérieures. Le problème est différent si l'on tient compte des erreurs possibles de prévision : il convient alors d'étudier de quelle façon les réalisations d'investissement s'adaptent aux événements.

SECTION I

DEMANDE DE CAPITAL ET DEMANDE D'INVESTISSEMENT

1. — L'indétermination de la fonction d'investissement par la demande de capital

Comme nous l'avons noté, la plupart des équations d'investissement étudiées dans la Première Partie découlent d'un modèle d'accumulation du capital. Ce modèle détermine la demande de services du capital et donc le stock de capital optimum K^E , mais ne fournit pas lui-même d'indication sur la demande d'investissement.

Envisageons par exemple le modèle néoclassique présenté au chapitre II de la Première Partie. Les conditions d'optimum :

$$(S) \quad \begin{cases} X^E = X\left(\frac{w}{p}, \frac{c}{p}\right) \\ L^E = L\left(\frac{w}{p}, \frac{c}{p}\right) \\ K^E = K\left(\frac{w}{p}, \frac{c}{p}\right) \end{cases}$$

fixent pour chaque période élémentaire ($t, t + dt$) les demandes de facteurs K^E et L^E , ainsi que la production optimale X^E , en fonction des prix relatifs $\frac{w}{p}$ et $\frac{c}{p}$ ¹. Mais il n'est pas possible d'en déduire directement l'investissement net $\frac{dK}{dt}$ de la période.

L'étude de D.W. Jorgenson se situe en principe dans une optique de dynamique comparative². Si l'on envisage des variations continues des prix relatifs, et si l'on suppose qu'à chaque instant la firme travaille dans des conditions optimales, le système (S) détermine l'accroissement du capital optimum $\frac{dK^E}{dt}$ en fonction des prix p, w, c et de leurs dérivées $\frac{dp}{dt}$, $\frac{dw}{dt}$ et $\frac{dc}{dt}$, et donc le flux d'investissement net $\frac{dK}{dt}$ (puisque par hypothèse $K = K^E$ ³).

Mais qu'advient-il en cas d'une brusque variation des prix relatifs⁴ ? Le système (S) indique quelle est la nouvelle valeur de K^E , mais n'indique pas à quelle vitesse $\frac{dK}{dt}$ se réalisera l'ajustement du capital à son nouvel optimum. En d'autres termes, le système (S) permet de résoudre un problème d'analyse comparative, mais ne permet pas de décrire le processus conduisant du premier état d'équilibre au second. Comme l'écrit T. Haavelmo⁵ « il n'est pas possible de déduire la demande d'investissement de la demande de capital. La demande pour un accroissement fini du stock de capital peut conduire à n'importe quel taux d'investissement, d'une valeur presque nulle à l'infini, selon l'hypothèse supplémentaire qui est faite sur la vitesse de réaction des utilisateurs du capital ». Il ajoute : « Plus vite cette théorie, naïve et sans fondement, de la courbe de demande d'investissement sera abandonnée, et plus tôt il y aura une chance de réaliser quelques progrès dans

1. Cf. 1^{re} Partie, chapitre II (notamment la conclusion).

2. Notons que l'étude « Theory of Investment Behavior » (*op. citée*) n'introduit pas, comme les autres publications de D.W. JORGENSEN, l'hypothèse de retards d'ajustement dus aux délais de réalisation du processus d'investissement. Elle échappe donc à l'objection d'incohérence que nous avons développée en première partie (notons également que c'est la seule qui ne comporte pas de test économétrique). C'est par contre l'exposé le plus élaboré de la théorie néoclassique de l'accumulation optimale du capital qui est seule en cause ici.

3. De la même façon, le principe d'accélération définit le capital optimum K^E en fonction de la production et permet de déterminer l'investissement dK/dt en fonction de la variation de production dX/dt .

4. ou du taux de l'intérêt dans le cadre de la théorie classique, ou de la production dans le cadre du principe d'accélération.

5. T. HAAVELMO, « A Study in the Theory of Investment », Chicago, 1960, p. 216.

l'explication des fluctuations de l'investissement ».

Le problème est donc de justifier, même dans le cas où les paramètres déterminant la productivité du capital varient de façon discontinue, la progressivité¹ de l'évolution du stock de capital de la firme ou du secteur.

2. — La réponse de la théorie néoclassique : la théorie des « coûts d'ajustement »

L'une des insuffisances fondamentales du modèle néoclassique, dans la version que nous en avons donnée, est que le taux d'investissement n'intervient pas dans la détermination du capital optimum. Or la vitesse d'accumulation du capital résulte elle-même d'une décision et l'on voit mal pourquoi, sauf cas particulier, cette décision n'apparaît pas explicitement dans les conditions d'optimum. D.W. Jorgenson fait bien figurer l'investissement dans la fonction objectif :

$$W(t) = \int_0^{\infty} R(t) dt ,$$

mais les hypothèses particulières de son modèle font que le système (S) laisse indéterminé le taux d'investissement net $\frac{dK}{dt}$.

L'objection disparaît si l'on suppose par exemple que le coût unitaire q des biens d'équipement est une fonction croissante de l'investissement, donc de la vitesse d'accumulation du capital $\frac{dK}{dt}$. Cette hypothèse est le point de départ de la théorie des « coûts d'ajustement » présentée successivement par R. Eisner et H. Strotz, R. Lucas et J.P. Gould² et donc nous donnons ici une formulation générale³.

D.W. Jorgenson supposait que le coût de l'investissement était linéaire, c'est-à-dire de la forme $q(I) = qI$, q étant une constante. Pour R. Eisner et H. Strotz, le coût unitaire q des biens d'équipement est une fonction croissante de l'investissement. Cela résulte de la croissance du coût d'achat des biens d'équipement due à l'élasticité imparfaite de leur offre⁴ et de la croissance des « coûts d'adaptation de l'entreprise »⁵. Cette hypo-

1. sous réserve des discontinuités résultant de l'indivisibilité des biens d'équipement.

2. R. EISNER et H. STROTZ, « Determinants of Business Investment », *op. cit.*

R. LUCAS, « Optimal Investment Policy and the Flexible Accelerator », *I.E.R.*, février 1967, pp. 78-85.

J.P. LUCAS, « Adjustments Costs in the Theory of Investment of the Firm », *R.E.S.*, janvier 1968, pp. 47-57.

3. R. EISNER et H. STROTZ étudient le processus d'ajustement du capital dans le cas où les prix du marché sont constants. Leur modèle est généralisé par R. LUCAS dans un cadre multisectoriel. J.P. GOULD cherche à tenir compte de la variation des prix dans le temps mais ses résultats ne sont valables que dans des conditions assez restrictives (*cf. infra*).

La formulation que nous donnons n'envisage qu'un seul produit, un seul type de capital et un seul facteur variable, afin d'éviter la lourdeur de la notation matricielle.

4. Il peut paraître curieux d'abandonner seulement sur ce point précis les hypothèses classiques de la concurrence parfaite d'autant plus qu'on peut admettre l'existence d'économies d'échelle dans la production des biens d'équipement.

5. comprenant par exemple le coût d'apprentissage traduisant les déséconomies entraînées par la réorganisation de la production à la suite de l'installation d'une nouvelle machine.

thèse se traduit par les propriétés suivantes¹ :

$$\begin{cases} q'(I) > 0 \\ q''(I) > 0 \end{cases} \quad (1)$$

Si donc nous reprenons le modèle d'optimisation de D.W. Jorgenson, le programme optimal est celui qui rend maximum :

$$W = \int_0^{\infty} e^{-rt} [pX - wL - q(I)] dt \quad (2)$$

sous la contrainte $F[X, L, K] = 0$

et avec :

$$I = \frac{dK}{dt} + dK.$$

Les conditions du premier ordre sont données par les relations d'Euler qui s'écrivent, en posant :

$$H(t) = e^{-rt} \left[pX - wL - q \left(\frac{dK}{dt} + dK \right) \right] + \lambda_1(t) F[X, L, K]$$

$$\frac{\partial H}{\partial X} = e^{-rt} p + \lambda_1(t) \frac{\partial F}{\partial X} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial H}{\partial K} = e^{-rt} w + \lambda_1(t) \frac{\partial F}{\partial L} = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial H}{\partial K} - \frac{d}{dt} \frac{\partial H}{\partial K} = e^{-rt} \left[-(r+d)q'(I) + \frac{dq'}{dt}(I) + \frac{dI}{dt}q''(I) \right] + \lambda_1(t) \frac{\partial F}{\partial K} = 0 \quad (4)$$

On déduit de (2) et (3) :

$$\frac{\partial X}{\partial L} = \frac{w}{p} \quad (5)$$

et de (2) et (4) :

$$p \frac{\partial X}{\partial K} - (d+r)q'(I) + \frac{dq'}{dt}(I) + \frac{dI}{dt}q''(I) = 0. \quad (6)$$

1. Notons que l'hypothèse de croissance des coûts porte sur l'ensemble de l'investissement brut (contrairement aux deux premiers modèles cités) : il n'y a en effet aucune raison de supposer que le coût de l'investissement de remplacement est de nature différente de celui de l'investissement d'extension $\frac{dK}{dt}$.

2. J.P. GOULD oublie dans la relation (4) le terme $\frac{dq'}{dt}(I)$ (1). Les conclusions de la suite de son article ne sont donc valables que si la fonction $q(I)$ est invariante dans le temps. Mais il semble difficile d'accepter l'hypothèse que tous les prix varient sans retenir la possibilité de variations de q .

La condition d'optimum (6) fait intervenir explicitement, si les conditions (1) sont remplies, le flux d'investissement I (ainsi d'ailleurs que $\frac{dI}{dt}$) qu'elle permet alors en principe de déterminer¹.

Envisageons par exemple une fonction $q(I)$ de la forme :

$$q(I) = q_0 I + q_1 I^2$$

et une fonction de production $X = X(K, L)$ homogène de degré 1 (ce qui est par exemple le cas d'une fonction de Cobb-Douglas où $\alpha + \beta = 1$). La dernière hypothèse permet alors d'écrire $\frac{\partial X}{\partial K}$ sous la forme $\frac{\partial X}{\partial K} = f\left(\frac{w}{p}\right)^2$ et la relation (6) devient une équation différentielle du premier ordre en I :

$$\frac{dI}{dt} + \left[\frac{\frac{dq_1}{dt}}{q_1} - (d+r) \right] I + g(t) = 0 \quad (7)$$

en posant :

$$g(t) = \frac{p \frac{\partial X}{\partial K} - q_0(d+r) + \frac{dq_0}{dt}}{2q_1}$$

la solution de cette équation différentielle satisfaisant la « condition de transversalité »³ est :

1. Si on pose comme D.W. JORGENSEN $q(I) = qI$, la condition (6) s'écrit :

$$\frac{\partial X}{\partial K} = \frac{(d+r)q - dq/dt}{p} = \frac{c}{p}.$$

On retrouve la relation (5) du chapitre II de la première partie qui ne fait pas intervenir le flux d'investissement.

2. En effet la fonction de production peut alors s'écrire sous la forme

$$x = \varphi(k) \text{ en posant } x = \frac{X}{L} \text{ et } k = \frac{K}{L}.$$

Dans ces conditions :

$$\frac{\partial X}{\partial K} = \varphi'(k)$$

$$\frac{\partial X}{\partial L} = \varphi(k) - k \varphi'(k).$$

La relation (5) permet alors d'exprimer k sous la forme $k = \psi\left[\frac{w}{p}\right]$ et donc $\frac{\partial X}{\partial K}$ sous la forme $\frac{\partial X}{\partial K} = f(w/p)$.

3. traduisant que l'optimum est réalisé pour $t = \infty$. Cette condition aux limites, qu'on retrouve dans tous les problèmes de croissance optimale d'horizon infini, s'écrit ici :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\partial H}{\partial t}, \quad \frac{\partial H}{\partial K}, \quad \frac{\partial H}{\partial L} = 0$$

$$I(t) = \int_t^\infty \left[g(s) \exp \int_s^t \left[(d+r) - \frac{dq_0}{d\sigma} \right] d\sigma \right] ds \quad (8)$$

a) si les prix et le taux d'intérêt sont constants, la relation (8) se simplifie puisque $g(t)$ est constant. La solution est :

$$I = \frac{pf \left(\frac{w}{p} \right) - q_0(d+r)}{2q_1(d+r)} \quad (9)$$

Le flux d'investissement brut est constant. La limite du stock de capital, K_∞ , est obtenue en écrivant $\frac{dK}{dt} = 0$, d'où $I = dK$. La fonction d'investissement prend donc la forme :

$$I = d [K_\infty - K] \quad (10)$$

qui s'apparente à celle d'un accélérateur flexible¹.

b) si les prix et le taux d'intérêt varient dans le temps, la solution (8) ne prend une forme analytique simple que si l'on pose des hypothèses particulières sur la variation de ces paramètres².

La théorie des coûts d'ajustement ne constitue pas un apport direct à l'élaboration de la fonction d'investissement. La complexité de sa formulation, même avec les hypothèses les plus restrictives, ne se prête pas à des vérifications statistiques. Son intérêt théorique est cependant certain. Elle a en effet le mérite d'apporter une réponse à la question posée au début de ce chapitre en justifiant la progressivité de l'accumulation du capital par le jeu de la croissance — en fonction du taux d'investissement — du prix de revient des biens d'équipement. On peut cependant remarquer que l'origine microéconomique de la théorie se prête mal à l'explicitation de cette hypothèse. Les contraintes provenant de l'offre des biens d'équipement ne peuvent être véritablement appréciées que dans un cadre macroéconomique où sont rassemblés tous les utilisateurs et tous les producteurs d'un même type de bien d'équipement. C'est la raison pour laquelle certains auteurs ont suggéré la construction d'une fonction macroéconomique d'investissement, contribuant ainsi en quelque sorte à une réhabilitation de la théorie keynésienne de la demande d'investissement.

3. — La réhabilitation de la théorie keynésienne

Rappelons le principe de la « courbe de la demande d'investissement » de J.M. Keynes. Quand le taux d'investissement croît, l'efficacité marginale du capital décroît à la fois parce que la productivité diminue et parce que son prix d'offre augmente. Le flux d'investissement d'équilibre est celui pour lequel l'efficacité marginale du capital égale le taux d'inté-

1. Mais sa signification, quoiqu'en puissent penser ces auteurs, est entièrement différente. K_∞ ne définit pas « le » stock optimum puisque, par hypothèse, le stock K est à chaque instant optimum. I désigne l'investissement brut et la relation (10) traduit que la diminution de dK/dt à mesure que K se rapproche de K_∞ est compensée par l'augmentation des besoins de remplacement dK .

2. J.P. GOULD fait apparaître, moyennant des hypothèses particulières (notamment la constance de $g(I)$) que la valeur de $I(t)$ est très sensible aux fluctuations de ces paramètres.

rêt¹. Le point faible — sur le plan logique — de cette théorie est la confusion qu'elle introduit entre les notions de capital et d'investissement². Comme le fait remarquer T. Haavelmo³, la courbe de demande d'investissement résulte de la conjonction de l'offre de biens capitaux et de la productivité marginale du capital (cette dernière grandeur concerne un stock alors que les deux premières concernent un flux).

C'est cette carence qu'essaie de pallier A.P. Lerner⁴ en distinguant la productivité marginale du capital et l'efficacité marginale de l'investissement. L'efficacité marginale de l'investissement est le taux de rentabilité de l'investissement marginal : la courbe d'efficacité marginale du capital, qui relie le taux d'investissement au taux de l'intérêt, traduit l'ajustement de la demande de biens d'équipement — pour chaque valeur du taux de l'intérêt — des utilisateurs de capital et de l'offre des producteurs de ces biens d'équipement. La productivité marginale du capital est le produit par période résultant de l'utilisation d'une unité supplémentaire de capital ; elle est égale à l'efficacité marginale de l'investissement quand le taux d'investissement net est nul. Si le coût marginal de production des biens d'équipement est croissant, l'efficacité marginale de l'investissement est inférieure à la productivité marginale du capital si le taux d'investissement net est positif, supérieure dans le cas contraire. Le taux d'investissement est alors déterminé de la façon suivante. Si la productivité marginale du capital est supérieure au taux de l'intérêt, le stock de capital va s'accroître ; le flux d'investissement d'équilibre est celui pour lequel l'efficacité marginale de l'investissement est égale au taux de l'intérêt. Si la productivité marginale du capital est inférieure au taux de l'intérêt, il y a désinvestissement net ; si la productivité marginale du capital est égale au taux de l'intérêt, l'investissement net est nul. Mais dans ces deux derniers cas, le flux d'investissement brut reste déterminé par la condition d'égalité de l'efficacité marginale de l'investissement et du taux d'intérêt.

Bien qu'elle utilise une formulation différente, l'approche de R.W. Clower et de J.G. Witte⁵ se situe dans le même esprit. Leur analyse se place dans le cadre d'une période suffisamment courte pour que les variations du stock de capital soient négligeables.

Le prix des biens d'équipement est déterminé par l'équilibre de la demande (qui est une fonction décroissante de ce prix P_0) et de l'offre de services du capital (qui est fixée par le volume du stock existant K_0). L'investissement net IN_0 est la différence entre la production de biens d'équipement I_0 et la consommation de capital C_0 . La production I_0 d'équilibre se situe à l'intersection de la courbe d'offre des biens d'équipement et de la droite d'ordonnée P_0 qui joue le rôle de courbe de demande (puisque P_0 est le prix auquel les utilisateurs des services du capital sont disposés à acheter ces biens d'équipement). La consommation d'équilibre C_0 se situe à l'intersection de la courbe de demande des consommateurs de capital et de la droite d'ordonnée P_0 qui joue le rôle de courbe d'offre

1. Cf. première partie, chapitre II, section I.

Théorie générale, *op. cit.*, p. 151.

2. Cette confusion est d'ailleurs accrue dans la version française où l'expression « investment demand schedule » est traduite par « courbe de la demande de capital ».

3. T. HAAVELMO, *op. cit.*, p. 196.

4. A.P. LERNER, « The Economics of control : Principles of Selfare Economics », New York, 1949, chap. 25.

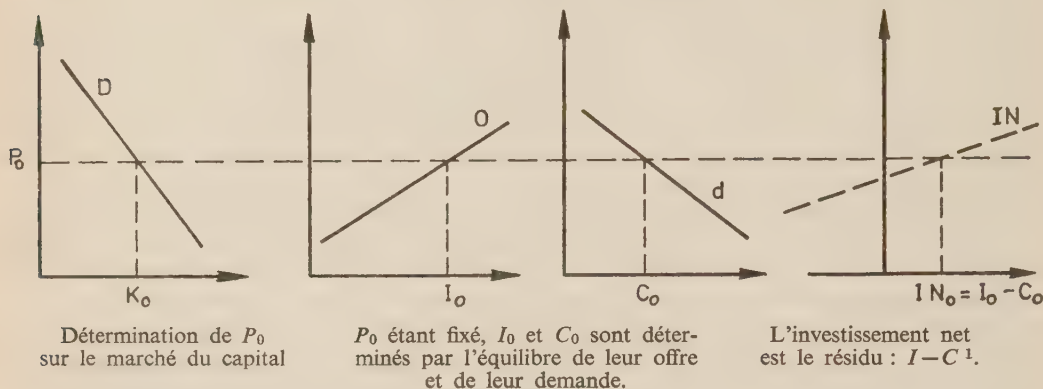
5. R.W. CLOWER, « An Investigation into the dynamics of Investment », *A.E.R.*, mai 1954, pp. 64-81.

J.G. WITTE, « The Microfoundations of the Social Investment Function », *J.P.E.*, octobre 1963, pp. 441-458.

J.G. WITTE explique de façon très claire les insuffisances de la théorie de A.P. LERNER et les réponses qu'y apportent cette nouvelle formulation.

(puisque P_0 est le coût auquel les consommateurs doivent facturer cette consommation).

La détermination du flux d'investissement de la période peut donc se schématiser de la façon suivante :



Si on envisage plusieurs périodes successives, l'investissement net de chaque période contribue à l'accroissement du stock de capital de la période suivante : $K_1 = K_0 + IN_0$, $K_2 = K_1 + IN_1$, ..., et si aucune modification de la courbe D de demande de capital ne se produit, le stock K_t tend asymptotiquement vers la valeur K_∞ pour laquelle $IN[P(K)] = 0$. Mais la courbe D peut se déplacer par suite par exemple de variations dans la demande de biens de consommation ou de modifications du taux de l'intérêt.

Selon cette théorie donc, le prix des biens d'équipement est fixé par la demande des utilisateurs de capital, mais le taux d'investissement proprement dit correspond au volume que les producteurs de biens d'équipement sont disposés à offrir à ce prix².

Tout comme la théorie des coûts d'ajustement, ces tentatives de réhabilitation de la construction keynésienne de la fonction d'investissement restent purement abstraites. Même dans leur formulation la plus élaborée, elles se heurtent à de nombreuses objections³. La notion de consommation de capital de R.W. Clower — qui fait pendant au concept de coût d'usage de J.M. Keynes — est obscure. La stabilité du modèle dynamique n'est pas assurée ; pour certaines positions des courbes D et O , l'investissement net oscille autour de la valeur 0⁴. Mais leur intérêt est, là encore, de rendre de la progressivité de l'accumulation du capital. Et leur caractère macroéconomique permet d'expliquer de façon plus naturelle que dans le cas précédent la croissance du coût d'acquisition des biens d'équipement avec le taux d'investissement.

1. La droite IN correspond aux différentes valeurs que prend IN_0 quand on fait varier K_0 , donc P_0 .

2. Cf. T. HAAVELMO, « It is, actually, not the users of capital who « demand » investment, it is the producers of capital goods who determine how much they want to produce at the current price of capital » (*op. cit.*, p. 196).

Mais la démonstration de T. HAAVELMO (p. 194-196) n'est pas très probante.

3. Même si les arguments invoqués par D.W. JORGENSON (*Theory* ; *op. cit.*, pp. 154-155) ne semblent pas justifiés.

4. Le processus d'accumulation de K quand la demande D ne varie pas s'apparente au processus d'ajustement des quantités ou des prix dans le modèle du « cobweb ».

4. — La nature de la demande d'investissement

Le problème que nous venons d'étudier, consistant à expliquer la progressivité de la réponse à des variations brutales de la demande de capital, semble quelque peu artificiel. Dans les modèles d'accélération par exemple, on peut supposer que l'évolution de la demande est continue, et déterminer l'investissement en imposant au stock de capital de rester constamment optimal¹. Mais il ne faut pas oublier que, dans la théorie classique de la firme, celle-là est libre de fixer son plan de production (comprenant les décisions de production et d'investissement) et choisit celui qui — compte tenu des prix du marché — maximise son profit. Or il est parfaitement possible d'observer des variations brutales du niveau des prix ou des événements ayant des conséquences équivalentes : il s'agit par exemple de déterminer à quelle vitesse se réalisera l'accumulation du capital en réponse à une diminution, à un instant donné, du taux de l'intérêt où à l'application, à partir d'une date déterminée, d'une mesure fiscale telle qu'une déduction pour investissements.

Aucune des deux thèses que nous avons présentées n'apporte de réponse concrète à cette question. La progressivité de l'investissement est cependant expliquée par les limites à l'offre de biens d'équipement (et accessoirement par la croissance des coûts d'adaptation de l'entreprise à l'installation de nouveaux matériels). Au niveau macroéconomique, le taux d'investissement est déterminé principalement par la capacité de production des fournisseurs de biens d'équipement. Au niveau microéconomique, l'explication est plus délicate, au point que certains auteurs ont émis des doutes sur la possibilité de définir la demande d'investissement de la firme².

Il est curieux de constater qu'aucune des deux théories ne fait intervenir les contraintes sur lesquelles nous avons insisté dans la première partie, à savoir les contraintes financières. C'est que toutes deux font le postulat que la firme peut obtenir tous les fonds qu'elle désire au taux d'intérêt du marché financier. Si au contraire, on reconnaît un rôle privilégié à l'autofinancement, le taux d'investissement est limité par les ressources internes de l'entreprise³. En ce sens, le principe du profit (dans sa deuxième variante), et notamment la théorie des fonds résiduels, explique bien la progressivité de l'investissement. C'est de façon plus générale, le cas de tout modèle faisant l'hypothèse que le coût du capital pour la firme est une fonction croissante de l'investissement. Malheureusement, s'ils partent de ce postulat, la plupart des modèles de liquidité que nous avons présentés ne le traduisent pas correctement dans leur formulation. Ainsi dans le modèle de J. Lintner, les variables de liquidité n'interviennent que dans des termes correctifs et la variation de capital optimum reste expliquée par le principe d'accélération ou le modèle néoclassique de D.W. Jorgenson⁴. Une formulation plus satisfaisante consisterait, à notre avis, à faire intervenir l'hypothèse de croissance du coût du capital dès le calcul d'optimisation. Si l'on suppose par exemple que la fonction objectif est de la forme :

$$W = \int_0^{\infty} e^{-r(I)t} [pX - wL - Q(I)] dt,$$

1. Ce serait même l'investissement qui varierait de façon discontinue, du fait de l'indivisibilité des biens d'équipement.

2. Cf. J.G. WITTE, *op. cit.*

3. Par exemple, on écrira $I_t = \alpha R_t$ en appelant α le taux désiré d'autofinancement et R_t le montant des fonds résiduels.

4. Cf. 1^{re} Partie, chapitre III, section III et conclusion.

le taux d'investissement apparaît explicitement dans les conditions d'optimum, et la vitesse d'accumulation du capital est limitée à la fois par la croissance des coûts d'ajustement et par celle du coût du capital financier.

De façon plus générale, l'expansion de la firme est freinée par la croissance de ses coûts d'extension. Cela s'explique d'abord par l'existence de coûts d'adaptation. Cela s'explique ensuite par l'imperfection des marchés des facteurs et des marchés des produits. Du côté des facteurs intervient l'élasticité imparfaite de l'offre des facteurs variables (produits intermédiaires et travail) dont l'influence se répercute sur l'investissement en raison des limites aux possibilités de substitution des facteurs. Intervient enfin l'imperfection du marché financier qui pèse sur les possibilités de financement. Du côté des produits, l'imperfection du marché implique l'abandon de l'hypothèse suivant laquelle chaque firme peut vendre — au prix du marché supposé constant — toute quantité qu'elle est capable ou désireuse de produire.

Les limitations imposées par l'offre des facteurs et la demande des produits sont plus facilement explicitées au plan macroéconomique qu'au plan microéconomique : elles s'expriment, en conservant même les hypothèses classiques, par les fonctions d'offre et de demande. Au plan microéconomique, elles proviennent de l'imperfection du marché, ou plus simplement de ce que, dans une perspective dynamique, chaque firme ne peut pas envisager une extension de ses activités sans imaginer que ses concurrents chercheront à agir de même, et donc sans tenir compte des tensions qui en résulteront sur le marché. L'élaboration du plan de la firme s'effectue alors par référence à la fois à des quantités, à des prix, et à ses disponibilités financières (et non uniquement aux prix et au taux d'intérêt comme le postule la théorie classique). Et les possibilités d'extension de la firme sont définies en fonction des perspectives d'évolution du secteur et de sa place dans ce secteur.

Finalement, la question de T. Haavelmo trouve sa réponse dans le refus même des principes qui l'avaient suggérée. Le problème de la progressivité de l'accumulation du capital ne se pose que si l'on admet que les prix des facteurs et des produits sont des données indépendantes des quantités mises en jeu. Mais cette hypothèse devient absurde dès lors qu'on envisage un taux d'investissement qui tend à devenir infini.

SECTION II

L'ADAPTATION DU PROCESSUS D'INVESTISSEMENT

La discussion de la section précédente pose en termes nouveaux le problème des délais de réalisation du processus d'investissement. Nous avons souvent insisté sur le fait que si la prévision du futur était parfaite, l'existence de tels délais se traduirait simplement par la planification anticipée des investissements, de façon à permettre l'adaptation des réalisations d'investissements aux besoins. Mais il est pratiquement impossible de prévoir avec certitude la date et l'intensité de variations discontinues des facteurs de la demande de capital. Dans ce cas, il convient d'étudier l'échelonnement dans le temps des réalisations des décisions traduisant les réactions à ces variations¹. Cela nous amène à revenir d'une

1. Il est ainsi curieux de constater que la plupart des auteurs cités dans la 1^{re} Partie — en particulier D.W. JORGENSON — en envisageant uniquement des variations continues des facteurs de la demande de capital, écartent délibérément le seul cas où les hypothèses de leur modèle d'optimisation et celles de la structure d'ajustement pourraient être compatibles.

façon plus approfondie sur la description — esquissée dans la première partie¹ — du processus d'investissement.

1. — L'analyse du processus d'investissement

1. *Description du processus d'investissement*

Le processus d'investissement peut être analysé comme la succession d'un certain nombre d'étapes² dont l'agencement dépend de la structure et de la taille de l'entreprise ainsi que de la nature de l'investissement mis en œuvre. On peut, d'une façon très schématique, distinguer deux phases dans un processus d'investissement.

a) *Phase de décision.* En vue d'améliorer la rentabilité et/ou d'accroître le volume de la production, certains projets sont envisagés par la firme. Pour les plus gros projets, la durée de l'étude et de la conception peut être assez longue. A mesure que se précisent les projets, ceux-ci sont appréciés à l'aide de différents critères en fonction de différents objectifs ; des estimations de coûts et d'avantages sont effectuées. Ces opérations d'évaluation et de sélection aboutissent au rejet, ou au contraire à l'acceptation, des projets. La décision d'investissement se traduit pour un projet déterminé par l'autorisation de sa réalisation et par la prévision d'un échancier de dépenses. Dans les grandes entreprises, cet accord entraîne l'inscription des dépenses correspondantes dans le plan d'investissement³.

b) *Phase de réalisation.* La réalisation d'un investissement nécessite des contacts avec les fournisseurs et donne lieu à l'établissement de contrats déterminant les modalités d'exécution et de paiement. La commande du bien d'équipement est alors passée. Sa livraison constitue la fin de la phase de réalisation. C'est en effet à cette date que l'investissement correspondant est inclus par la comptabilité nationale française dans la formation de capital fixe⁴. Ce schéma ne vaut bien sûr que dans le cas d'un achat à l'extérieur, la procédure est simplifiée dans le cas de l'autoéquipement⁵.

La description qui précède concerne un processus simple d'investissement dont les dates des différents stades d'avancement sont ponctuelles. Mais certaines acquisitions de biens d'équipement sont complémentaires et peuvent être considérées comme le résultat d'un même processus d'investissement. Il s'agit alors d'un processus complexe dont les réalisations s'échelonnent dans le temps. La nécessité de synchroniser les différentes opérations qui la composent exige la résolution de certains problèmes d'ordonnancement.

Si l'on considère l'ensemble des investissements d'une unité économique (l'établissement, l'entreprise, le groupe financier) et à plus forte raison celui d'un ensemble économique (la branche, le secteur, ou l'ensemble de l'industrie), la description du processus est beaucoup plus complexe. L'investissement total résulte en effet de la composition de multiples

1. Cf. 1^{re} Partie, chapitre I, section II, paragraphe 1.

2. Cf. D.W. JORGENSEN, « Anticipations... », *op. cit.*, pp. 36-39.

Cf. G.D. QUIRIN, « The Capital Expenditure Decision », Homewood, 1967, chap. 1 à 3.

3. Le plan couvre généralement plusieurs années. L'ensemble des dépenses prévues pour la première année constitue le budget d'investissement. Cf. G. DEPALENS, « Gestion Financière de l'Entreprise », Paris, 1967, p. 508.

4. et au coût d'acquisition (frais d'installation et TVA compris), cf. « Méthodes de la Comptabilité Nationale », *op. cit.*, p. 254. Il en résulte qu'il n'y a pas une parfaite simultanéité entre l'investissement et les dépenses correspondantes (sans même tenir compte de la possibilité de paiements échelonnés).

5. La comptabilisation s'effectue alors au moment et au coût de production (même référence).

processus, aux caractéristiques très variées. Par exemple, la « phase de décision » est très peu formalisée et relativement courte pour les projets à caractère routinier ; elle est beaucoup plus longue pour les gros investissements demandant des études très poussées. Il en résulte que les dépenses d'investissement qui sont effectuées au cours d'une période donnée concernent des réalisations de projets conçus à des dates différentes. Réciproquement, les projets d'investissement envisagés à un moment donné donnent lieu à des réalisations qui s'échelonnent dans le temps.

2. *La flexibilité du processus d'investissement*

Le processus d'investissement n'est pas parfaitement rigide.

a) Certains processus ne parviennent pas jusqu'à leur terme. Une première éventualité est que le projet soit abandonné au cours de la phase de décision. Mais certains projets initialement acceptés, et ayant donc franchi le stade de la décision, peuvent être remis en cause. Ainsi, il n'y a pas véritablement solution de continuité avant et après la décision d'investissement proprement dite. On peut dire cependant que le coût de l'abandon d'un projet est une fonction croissante du degré d'avancement du processus et que la décision d'abandon doit être prise en mettant en balance les coûts de renonciation (qui deviennent surtout importants après la passation des commandes) et le bilan de l'achèvement du projet (apprécié par exemple, par la différence actualisée des recettes et des dépenses encore à effectuer).

b) La durée du processus peut varier en fonction des circonstances. Généralement, la théorie de l'investissement privilégie les déterminants techniques de cette durée, ce qui revient à supposer qu'elle ne dépend que de la nature de l'investissement. Mais la durée de la phase de réalisation est fonction des possibilités de l'offre de biens d'équipement. Certains petits équipements peuvent avoir été stockés et donc livrés presque immédiatement. De façon plus générale, le délai de satisfaction des commandes dépend du rapport entre les possibilités de l'offre et l'intensité de la demande. Même si l'on fait abstraction de ces contraintes extérieures, l'entreprise a dans une certaine mesure la possibilité de retarder ou d'accélérer le processus d'investissement (en différant la décision ou la passation des commandes, ou au contraire en abrégant — en cas de besoin — la phase de préparation de la décision).

2. — La spécification du processus d'investissement dans la théorie de l'investissement

La complexité du processus d'investissement rend nécessaire, pour l'élaboration de la fonction d'investissement, l'adoption d'hypothèses simplificatrices dont le caractère est plus ou moins restrictif.

1. *L'hypothèse de la stabilité de la distribution des réalisations*

Une première solution consiste à supposer que la durée du processus est déterminée exclusivement par des facteurs techniques. C'est l'hypothèse implicite ou explicite de tous les modèles à retards échelonnés étudiés dans la première partie¹. Généralement même,

1. Cf. notamment le Chapitre I, section II.

ces facteurs sont supposés immuables, et la fonction de distribution des réalisations est indépendante du temps¹.

Beaucoup de modèles de ce type n'envisagent que la durée globale du processus. C'est le cas par exemple de la plupart des accélérateurs flexibles². C'est également celui du modèle de D.W. Jorgenson qui, tout en ayant au préalable effectué une décomposition assez fine du processus d'investissement, identifie en fait les décisions d'investissement aux variations de capital désiré.

D'autres auteurs distinguent les phases de décision et de réalisation. Comme les investissements décidés ne peuvent être directement observés, ces études statistiques ont généralement recours aux crédits en capital ouverts pour financer leurs investissements par les entreprises³.

La plupart des études concernent la phase de réalisation et donc la distribution des délais entre décisions et réalisations d'investissements. Il convient de citer notamment les travaux de S. Almon, A.G. Hart, R. Sachs, et T. Mayer⁴. Leurs modèles se présentent sous la forme d'une équation du type :

$$I_t = v(S)A_t^5,$$

qui implique les dépenses d'investissement I_t par les ouvertures de crédit A_t , A_{t-1} , etc. La forme de la courbe de réalisation dépend de la fonction de distribution $v(S)$ choisie a priori, mais les résultats de ces différentes études concordent sensiblement : environ la moitié des décisions d'investissement est réalisée en moins d'un an, plus de 90 % en moins de deux ans⁶. Une étude originale est celle de M. Evans⁷ qui distingue dans la phase de

1. Remarquons que cela revient à supposer non seulement — ce que nous discuterons ultérieurement — que la durée d'un processus particulier est indépendante du temps, mais en outre — ce qui est également très contestable — que la structure de l'investissement total reste inchangée (c'est-à-dire que la proportion des investissements d'une durée déterminée est constante).

2. Rappelons cependant que l'accélérateur de H.B. CHENERY (*op. citée*), soit :

$$I_{t+\theta} = b [\beta X_t - K_{t-1}],$$

fait intervenir explicitement un délai de réaction θ et des délais de réalisation caractérisés par le coefficient b . Le délai de réaction est supposé implicitement être le même pour tous les projets d'investissement.

3. qui font l'objet aux Etats-Unis de statistiques trimestrielles. Les enquêtes du NICB demandent aux entreprises de l'échantillon de leur indiquer :

- les nouvelles provisions constituées au cours du trimestre ;
- le montant des provisions antérieures non dépensées au début et à la fin du trimestre ;
- les annulations de provisions antérieures non dépensées.

4. Cf. S. ALMON, « The Distributed Lags between Capital Appropriations and Expenditures », *Econometrica*, janvier 1965, pp. 178-196.

A.G. HART, « Capital Appropriations and the Accelerator », *R.E.S.*, mai 1965.

R. SACHS et A.G. HART, « Anticipations and Investment Behavior : An Econometric study of Quarterly Time Series for Large Firms in Durable Goods Manufacturing » in N.B.E.R « Determinants of Investment Behavior », *op. citée*, pp. 489-536.

T. MAYER, « Plant and Equipment Lead Times », *Journal of Business*, avril 1960.

5. Sans imposer la contrainte $\sum v_i = 1$, pour tenir compte de l'éventualité de l'annulation de certaines décisions. De plus, les équations de régression ne retiennent qu'un nombre limité de provisions antérieures (pour S. ALMON i varie de 0 à 8). Mais la proportion des réalisations survenant au-delà du dernier trimestre retenu (qui comprend notamment les décisions qui ne seront jamais réalisées) est faible (8 % dans l'étude de S. ALMON).

6. Il serait intéressant de faire la jonction entre ce type d'études et des études à caractère technique précisant pour chaque catégorie de biens d'équipement ou pour chaque projet d'installation de biens d'équipements complémentaires le délai de construction.

Cf. N.P.A., « Capacity Expansion Planning Factors », Washington, 1966.

7. Cf. M. EVANS, « A Study of Industry Investment Decision », *R.E.S.*, mai 1967.

Egalement A.S. CAMPAGNA, « Capital Appropriations and the Investment Decision », *R.E.S.*, mai 1968.

réalisation deux étapes : la première est celle de l'adaptation des plans originaux à l'évolution de l'environnement, la seconde est celle de la réalisation des plans définitifs. Son modèle comporte donc une double distribution de retards et explique les dépenses d'investissement par les variations des ventes et par des paramètres de financement (cashflows et taux d'intérêt).

D'autres études concernent la phase de décision. S. Almon, A.G. Hart et R. Sachs¹ utilisent des modèles à retards échelonnés expliquant les décisions d'investissement par des variables d'accélération et de financement. L'intérêt de ces travaux, notamment celui de S. Almon, est de faire apparaître des délais de réaction différents suivant la variable considérée². Mais leurs résultats sont beaucoup moins significatifs sur le plan statistique que ceux des travaux précédents. La principale raison, selon nous, est que l'action des variables exogènes est beaucoup plus complexe que ne le supposent les modèles utilisés, qui assimilent la phase de décision à une simple phase de réaction. Comme nous l'avons fréquemment souligné, les décisions d'investissement doivent en principe anticiper les valeurs de ces variables et non se contenter de réagir à leur observation. L'existence de liaisons traduisant un ordre de succession inverse résulte de l'apparition d'écarts entre leurs valeurs prévues et leurs valeurs effectives, qui provoque alors des réajustements dont la traduction en dépenses d'investissement s'échelonne dans le temps.

D'une façon générale, la spécification a priori de la structure de retards revient à supposer que la durée du processus d'investissement est indépendante des facteurs qui sont à l'origine de ce processus³. Cette hypothèse, même si l'on suppose que les projets d'investissement anticipent sur les besoins, est inconciliable avec une vision dynamique de l'accumulation du capital optimum. Il faut au contraire envisager la possibilité de l'adaptation du processus d'investissement en fonction des circonstances, soit que certaines décisions soient annulées, soit que la réalisation de certains projets soit accélérée ou retardée.

2. *L'hypothèse de l'adaptation du processus d'investissement*

L'étude de l'adaptation du processus d'investissement a été menée dans des optiques assez diverses qui peuvent être cependant considérées comme complémentaires.

Certains travaux apparaissent comme des prolongements des modèles étudiés dans la première partie. Leur originalité consiste à supposer que la fonction de distribution de retards peut varier suivant les valeurs de certaines variables exogènes. C'est le cas notamment du modèle d'E. Greenberg que nous analyserons en premier.

D'autres sont fondés sur le concept de fonction de réalisation et cherchent à expliquer les dépenses d'investissement effectives à partir des anticipations formulées par les entreprises. Ces anticipations sont généralement considérées comme exogènes et seules sont expliquées, par l'intervention de certaines variables, les déviations entre prévisions et réalisations.

1. Cf. S. ALMON, « Lags between Investment Decision and their Causes », *R.E.S.*, mai 1968, pp. 193-206. Pour les auteurs suivants, *op. déjà cités*.

2. Ce qui n'était pas le cas avec un modèle intégré (où, en principe coûts et variables interviennent simultanément) comme celui de D.W. JORGENSEN (cf. 1^{re} Partie, chap. II, notamment la conclusion).

3. Cf. Y. MUNDLACK, « On the Microeconomic Theory of Distributed Lags », *R.E.S.*, avril 1967.

Cette hypothèse n'implique pas nécessairement la rigidité du processus d'investissement. Comme nous l'avons montré à propos des modèles et accélération, la stabilité de la fonction $\mu(S)$ implique au contraire qu'il est possible de satisfaire les besoins de désinvestissement en reportant les réalisations de certains projets antérieurs.

3. — L'influence des contraintes de financement sur le processus d'ajustement : le modèle d'E. Greenberg¹

Dans les modèles de liquidité étudiés dans la première partie, les contraintes financières n'interviennent que dans des termes correctifs influant sur la variation du capital désiré (*cf. supra*). Le modèle d'E. Greenberg relève d'une optique différente et suppose qu'elles déterminent la vitesse d'ajustement du stock de capital. Il se présente comme un accélérateur flexible avec anticipations, dans lequel le coefficient b caractérisant la distribution de retards est déterminé par le jeu des contraintes financières.

1. Les hypothèses du modèle

L'équation de départ est la suivante :

$$I_t = b_t [K_t^E - (K_{t-1} - BR_t)] . \quad (11)$$

Le capital optimum est défini par le principe d'accélération en fonction des anticipations, soit :

$$K_t^E = \beta V_t^a .$$

La variable d'anticipation V_t^a est déterminée par la moyenne des ventes prévues dans un et trois ans².

Les besoins de remplacement sont supposés proportionnels au stock de capital, soit :

$$BR_t = dK_{t-1} .$$

Les deux relations précédentes permettent d'écrire :

$$I_t = b_t [\beta V_t^a - (1-d)K_{t-1}] . \quad (12)$$

Cette équation est transformée en faisant apparaître le taux d'utilisation des capacités. Soient ρ le ratio capital-output correspondant à l'utilisation maximum des capacités, U_t^E le taux désiré d'utilisation, et U_{t-1} le taux d'utilisation effectif en début de période. La relation (12) devient alors :

$$I_t = b_t \rho \left[\frac{V_t^a}{U_t^E} - (1-d) \frac{V_{t-1}}{U_{t-1}} \right] . \quad (13)$$

Le coefficient d'ajustement b_t porte — comme le montre l'équation (11) — sur l'investissement brut et non sur le seul investissement net. Il semble en effet raisonnable de supposer que l'action des contraintes financières joue sur l'ensemble des dépenses d'investissement³.

1. « A Stock - Adjustment Investment Model », *Econometrica*, juillet 1964, pp. 339-357.

2. L'introduction des prévisions de ventes à 3 ans rend compte de l'insertion du budget d'investissement dans un plan dépassant le cadre annuel (*cf. supra*). L'expérience montre d'ailleurs que les projets d'investissements des firmes ne sont pas parfaitement élastiques aux prévisions des ventes immédiates.

3. Cette hypothèse est malheureusement peu compatible avec l'assimilation de l'autofinancement aux profits nets (*voir infra*).

L'hypothèse d'E. Greenberg est que la rapidité de l'ajustement est liée à l'importance de l'autofinancement et aux possibilités d'endettement ou d'émission d'actions. Il pose :

$$b_t = \exp [b_0 + b_1 P_t + b_2 P_{t-1} + b_3 CST_t - b_4 PRC_t] \quad (16)$$

P_t et P_{t-1} désignent les profits courants et ceux de l'année précédente, CST_t est un indice du cours des actions et PRC_t un indice du coût moyen de la dette¹.

2. Le test du modèle

L'équation d'investissement résulte de la combinaison des relations (13) et (14). Une forme plus praticable est obtenue en passant aux logarithmes et s'écrit :

$$\ln I_t = a_0 + a_1 P_t + a_2 P_{t-1} + a_3 \ln \frac{V_t^a}{U_t} + a_4 CST_t + a_5 PRC_t + a_6 \ln \left[1 - (1-d) \frac{V_{t-1}}{V_t^a} \frac{U_t^E}{U_{t-1}} \right]. \quad (15)$$

En principe, les coefficients a_3 et a_6 sont égaux à 1 d'après l'équation (13). Mais comme d n'est pas connu, E. Greenberg propose comme meilleure estimation de d celle qui donne la même estimation γ ($0 < \gamma < 1$) de a_3 et a_6 . Cette solution ingénieuse, qui revient à transformer l'équation (13) en l'équation :

$$I_t = b_t \rho \left[\frac{V_t^a}{U_t^E} - (1-d) \frac{V_{t-1}}{U_{t-1}} \right]^\gamma \quad (13 \text{ bis})$$

permet de rendre compte de l'imparfaite élasticité de l'investissement par rapport aux besoins et traduit l'influence de la croissance des coûts d'ajustement et de l'incertitude.

Les estimations sont faites sur séries chronologiques pour les différentes firmes de l'échantillon observé. Les données sont annuelles et couvrent la période 1949-1958. Des estimations différentes sont effectuées en prenant comme variable dépendante les anticipations puis les réalisations d'investissements².

Les résultats sont satisfaisants. Les coefficients de l'équation (15) sont significatifs, les moins bons étant ceux des profits (qui sont — comme nous l'avons noté — de mauvais indicateurs des possibilités d'autofinancement). Leurs valeurs moyennes pour l'échantillon et l'ensemble de la période étudiée sont :

$$\bar{b} = 0,95$$

$$\bar{d} = 0,18$$

$$\bar{\gamma} = 0,45.$$

1. La forme exponentielle est choisie pour respecter la contrainte $b_t > 0$. L'autofinancement est assimilé aux profits en l'absence d'information suffisante sur la distribution de dividendes et les dotations aux amortissements. Le choix des variables CST et PRC s'explique de la même façon par l'insuffisance de renseignements sur les ressources externes.

2. Ces données, ainsi que les prévisions de ventes, sont tirées des réponses aux enquêtes McGraw Hill.

Un test est effectué par agrégation des équations d'investissement et en utilisant l'équation obtenue comme modèle prévisionnel pour la période 1954-1958¹. Les résultats sont assez satisfaisants : le sens de variation de l'investissement est correctement prévu, mais l'erreur sur le taux de variation est assez importante.

4. — La fonction de réalisation des investissements

1. *Le concept de fonction de réalisation*

La théorie de la fonction de réalisation, élaborée par F. Modigliani, O.H. Sauerlander, et K.J. Cohen², se situe dans le prolongement des travaux de J.R. Hicks³ sur le traitement dynamique des plans et des anticipations⁴. Pour J.R. Hicks, la firme possède à tout instant un plan explicite — formel ou non — déterminant ses opérations sur un certain horizon en fonction de ses prévisions du futur.

Ces prévisions sont supposées ponctuelles et certaines ; le coût de leur obtention est nul. Pour F. Modigliani, l'avenir n'est pas certain, mais les prévisions restent ponctuelles⁵. Le coût de l'information n'est pas négligeable. Aussi n'est-il pas nécessaire que la firme définisse la séquence entière de ses décisions et, à cette fin, établisse les prévisions sur l'ensemble de l'horizon. Il lui suffit d'estimer les paramètres lui permettant de fixer la décision la plus proche (« the first best move »)⁶.

L'ambition de la théorie économique est normalement d'analyser la totalité du processus de comportement. Mais les réalisations de la firme dépendent de ses décisions, celles-ci se fondent sur les prévisions du futur, lesquelles sont déterminées par l'observation de l'environnement de l'unité économique considérée (ici, la firme). La fonction de comportement reliant les réalisations à des variables « ex post » regroupe donc en fait les trois fonctions traduisant ces différentes liaisons : la fonction de prévision (« anticipation function »), la fonction de décision (« decision function »), et la fonction d'exécution (« enforcement function »). Les deux premières fonctions sont complexes et se réfèrent notamment au comportement des autres unités économiques. Or une information non négligeable est la connaissance que l'on peut avoir des prévisions et des décisions des entreprises. F. Modigliani considère donc que peut être féconde — aussi bien pour la prévision que pour l'analyse économique — une approche « semi-causale » utilisant ces données « ex-ante ». L'hypothèse de départ est que si les prévisions sur lesquelles se

1. E. GREENBERG utilise un modèle simplifié ne faisant pas intervenir P_{t-1} (pour éviter les effets de colinéarité) ni CST et PRC .

2. F. MODIGLIANI et O.H. SAUERLANDER, « Economic Expectations and Plans of Firms in Relation to Short-Term Forecasting » in NBER « Short-Term Economic Forecasting » série « Income and Wealth » vol. 17, Princeton, 1957, pp. 261-351.

F. MODIGLIANI et K.J. COHEN, « The Role of Anticipation and Plans in Economic Behavior and their Use in Economic Analysis and Forecasting », Urbana, 1961.

3. J.R. HICKS, « Value and Capital », Oxford, 1946 (traduction française, Paris, 1956).

4. Une excellente analyse des approches contemporaines de cette question est celle de M.J. BOWMAN, « La théorie de l'horizon économique et des longueurs et anticipations dans la formation dynamique du plan de la firme », *E.A.*, janvier 1957.

5. Ce seront, par exemple, l'espérance mathématique ou le mode des distributions de probabilité envisagées.

6. Son analyse, comme celle de J.R. Hicks, prend la semaine comme période de référence, mais cette semaine peut être en fait un mois, un trimestre ou même une année.

fondent les décisions ne sont pas déçues, le cours de l'action effectif ne s'écartera pas de celui qui était prévu. Si, au contraire, ces prévisions sont démenties par les faits, on observera un écart entre réalisations et anticipations. La fonction de réalisation a donc pour objet de formaliser la liaison entre l'écart entre les cours d'action effectif et prévu et les erreurs de prévision¹.

2. La réalisation des anticipations d'investissements

De nombreux travaux ont analysé, principalement aux Etats-Unis², les réponses des entreprises aux enquêtes sur les intentions d'investissement.

Notons tout d'abord que la notion d'anticipations d'investissement est assez ambiguë. Les enquêtes demandent aux entreprises de fournir une estimation des dépenses d'investissement qu'elles comptent effectuer au cours d'un trimestre ou d'une année à venir³. Mais ces dépenses concernent des processus d'investissement qui ne sont pas parvenus au même stade d'avancement au moment où la prévision est formulée (*cf. supra*). Certains investissements ont déjà donné lieu à des contrats ou à des commandes. D'autres, moins avancés, ont cependant dépassé le stade de la décision. D'autres enfin n'en sont qu'au stade de l'élaboration. Les anticipations des entreprises regroupent donc des projets plus ou moins fermes, dont la réalisation est plus ou moins certaine⁴. Les réalisations effectives ne représentent ainsi qu'une fraction des investissements envisagés au moment de la réponse, mais s'y ajoutent des dépenses qui n'ont été projetées qu'ultérieurement⁵.

La qualité de ces prévisions est variable⁶. On observe d'abord des différences entre firmes. Les grandes firmes font généralement de meilleures prévisions que les petites entreprises, mais ont fréquemment tendance à surestimer leurs dépenses (la tendance à la sous-estimation est au contraire nette chez les petites et moyennes entreprises)⁷. On constate également des différences entre secteurs : le textile a par exemple, aux Etats-Unis, une tendance systématique à la sous-estimation. Ces différences expliquent qu'au

1. Elle apparaît donc comme l'écriture de la fonction d'exécution après un changement d'origine : la nouvelle origine étant le point défini par les prévisions et les décisions correspondant aux conditions de l'environnement au moment où elles ont été formulées.

2. Les enquêtes américaines — enquête de la SEC et du Département du Commerce, enquête McGraw Hill — et l'enquête canadienne interrogent les entreprises sur les intentions d'investissement ainsi que sur leurs prévisions d'activité. Elles se prêtent ainsi à des études dans l'optique de la fonction de réalisation.

Ce n'est pas le cas des enquêtes de l'INSEE qui interrogent séparément sur les investissements et sur la conjoncture industrielle, et ne touchent pas les mêmes échantillons.

3. ou d'une période découpée en plusieurs trimestres.

Sur les caractéristiques des enquêtes américaines, *cf.* par exemple OCDE « Techniques de prévision économique », Paris, 1965, pp. 76-79.

4. Aussi les enquêtes de l'INSEE demandent-elles aux entreprises de distinguer leurs investissements certains et leurs investissements conditionnels.

5. *Cf.* « Capital Expenditures Forecasts by Individual Firms » par R.A. LEVINE in « The Quality and Economic Significance of Anticipations Data », NBER, 1960.

6. *Cf.* I. FRIEND et J. BRONFENBRENNER, « Plant and Equipment Programs and their Realization » in « Short-Term Economic Forecasting », *op. cit.*

M.J. BOWMAN, « Quelques résultats marquants des enquêtes américaines sur les anticipations des entrepreneurs », *E.A.*, janvier 1957.

M.R. FOOS et V. NATRELLA, « The Structure and Realization of Business Investment Anticipations », in « The Quality and Significance », *op. cit.*

A.M. OKUN, « The Value of Anticipations Data in Forecasting National Product », *in ibid.*

7. *Cf.* M.R. FOOS et V. NATRELLA, *op. cit.*

niveau global, il y ait une assez forte compensation des erreurs. M.R. Foss et V. Natrella montrent, en étudiant les résultats de l'enquête SEC pour la période 1947-1957, que 30 % seulement des firmes font une erreur de moins de 20 % dans leurs prévisions faites en début d'année pour l'année en cours, mais que l'erreur sur l'agrégation de ces réponses est inférieure à 3 % pour 7 années sur 11 : les « turning-points » en particulier sont généralement prévus. La compensation n'est cependant pas parfaite, ce qui tend à montrer que l'écart entre prévisions et réalisations n'est pas de nature purement aléatoire.

C'est la raison pour laquelle de nombreux travaux ont cherché à l'expliquer dans l'optique de la fonction de réalisation.

Les principales études en ce domaine sont celles de R. Eisner¹. Il décompose l'effet d'accélération de la façon suivante : les plans d'investissement se fondent sur les prévisions de ventes, les réalisations tendent à s'adapter aux ventes effectives. Il teste également l'influence des variations de profit. La fonction de réalisation est donnée par un modèle à retards échelonnés du type :

$$\frac{I_{t-t-1}I_t}{t-1I_t} = \mu(S) \left[a_1 \frac{V_{t-t-1}V_t}{t-1V_t} + a_2 \frac{P_{t-2}-P_{t-1}}{P_{t-1}} + a_3 \frac{I_{t-1}-I_{t-2}}{t-1I_t} \right] + b_1 \frac{P_{t-1}-P_{t-2}}{P_{t-1}}$$

dans lequel l'écart relatif entre prévisions et réalisations d'investissement², soit $\frac{I_{t-t-1}I_t}{t-1I_t}$, est expliqué par l'erreur relative sur les prévisions de ventes et par les variations des profits. La distribution de retards $\mu(S)$ est supposée être géométrique³.

Le test porte sur les réponses aux enquêtes trimestrielles de la SEC et du Département du Commerce au cours de la période 1948-1962. Les données sont traduites en dollars constants (de l'année 1954) par des déflateurs appropriés. Des estimations séparées sont effectuées pour les quatre secteurs : biens durables, biens non durables, commerce, services publics. Les meilleurs résultats sont ceux de l'industrie des biens durables. Les coefficients des erreurs de prévisions de vente sont significatifs, les autres le sont beaucoup moins. Les coefficients de corrélation sont plutôt médiocres⁴.

Les études déjà citées de A.G. Hart et R. Sachs utilisent des modèles d'inspiration voisine. Le modèle initial expliquant les dépenses d'investissement par les crédits en capital ouverts au cours des trimestres précédents est modifié de façon à rendre compte de l'adaptation des plans aux événements non prévus postérieurs à la formation des décisions. Les ouvertures récentes de crédit indiquent ainsi la réaction à une surprise

1. Nous faisons référence dans la suite du texte à l'étude « Realization of Investment Anticipations » in « The Brookings Quarterly Econometric Model... », *op. cit.*, pp. 95-128.

Parmi les nombreuses autres études de R. EISNER, citons également « Investment Plans and Realizations », *A.E.R.*, mai 1962, pp. 190-203.

2. Les prévisions sont formulées environ deux mois avant le trimestre envisagé. L'investissement prévu ou réalisé est l'investissement brut, ce qui peut paraître regrettable pour tester l'effet d'accélération.

3. Le terme en $\frac{I_{t-1}-I_{t-2}}{t-1I_t}$ intervient pour rendre compte du caractère dynamique de l'adaptation du processus d'investissement. Ce procédé semble assez maladroit (puisque, de toute façon, cet effet est déjà rendu par les décalages portant sur les autres variables) dans la mesure où il accroît les risques d'auto-corrélation des résidus.

4. D'autres calculs sont effectués en remplaçant l'erreur relative de prévision des ventes par la variation relative des ventes, et en ajoutant éventuellement les variations de commandes non satisfaites qui sont un autre indicateur de la pression de la demande. La qualité des ajustements reste en gros identique.

favorable, tandis que les annulations de crédit traduisent les effets d'une surprise défavorable¹. L'inconvénient de cette démarche plus souple est évidemment qu'elle ne fait que traduire les réactions à ces événements sans véritablement les analyser. Expliquer les écarts entre réalisations et prévisions par les annulations d'anciens projets ou au contraire le lancement de nouveaux projets constitue une tautologie².

5. — Conclusion

Au cours de ce chapitre nous avons insisté sur les raisons pour lesquelles il nous semblait nécessaire que la théorie de l'investissement prenne en considération les phénomènes suivants :

1° les décisions et investissements se fondent sur des anticipations de façon à compenser les délais de réalisation de ces décisions ;

2° le taux d'investissement (prévu ou réalisé) dépend d'un certain nombre de contraintes traduisant la rareté des biens d'équipement ou des capitaux finançant l'investissement ;

3° les réalisations d'investissement peuvent s'écarter de leurs anticipations quand sont constatées des erreurs de prévision.

Les deux types de modèles que nous venons d'étudier font intervenir des variables d'anticipations. On peut évidemment leur reprocher de ne pas expliquer comment sont élaborées ces anticipations³. A cet égard, la variante de la fonction de réalisation proposée par A.G. Hart et R. Sachs offre l'avantage de n'utiliser comme variable que des données « ex post »⁴.

Le modèle d'E. Greenberg satisfait en outre partiellement à la deuxième exigence. Mais il décrit uniquement l'ajustement de la variation de capital désiré (donné par l'effet d'accélération) à l'investissement financièrement possible. A l'inverse, les modèles élaborés dans l'optique de la fonction de réalisation cherchent uniquement à expliquer les déviations par rapport aux dépenses prévues d'investissement. Mais, pas plus que les modèles d'accélération dont ils sont en fait la décomposition, ils n'expliquent la détermination du taux désiré d'investissement⁵. D'autre part, une étude dynamique de l'adaptation du processus d'investissement demanderait que soit précisé :

1° Comment s'effectue cette adaptation ? Dans le cas par exemple où cette adaptation se traduit par un réajustement à la baisse, s'agit-il d'annulations ou de simples reports des réalisations projetées ?

2° De quelle façon l'existence d'un écart par rapport aux projets initiaux réagit-elle sur les réalisations futures d'investissement ? C'est à ces deux questions — qui sont intimement liées — que nous cherchons à répondre dans le prochain chapitre.

1. L'étude de A.G. HART et R. SACHS fait également intervenir comme variable de surprise le cash-flow du trimestre précédent.

2. A défaut d'être explicatifs, ces modèles peuvent néanmoins servir à la prévision si, par exemple, les variables exogènes sont toutes des variables en avance.

3. Leur intérêt pour l'analyse ou la prévision reste cependant évident (cf. *supra*).

4. Mais nous avons signalé ses inconvénients. Notons que le modèle de M. EVANS qui prend en considération une période d'adaptation des plans, peut être considéré comme la superposition d'une fonction de décision, d'une fonction d'exécution (selon la terminologie de F. MODIGLIANI), et d'une fonction d'anticipations implicite reposant sur l'extrapolation des ventes observées.

5. Rappelons que l'hypothèse implicite de R. EISNER est que les décisions d'investissement sont expliquées par l'effet d'accélération.

CHAPITRE III

ESSAI D'EXPLICATION DES FLUCTUATIONS DE L'INVESTISSEMENT

Au cours des chapitres précédents, nous avons exploré différentes voies d'approche d'une explication — au niveau macroéconomique — des fluctuations de l'investissement. Ces voies d'approche relevaient parfois d'optiques très différentes, ou n'apportaient que des réponses partielles. L'objet de ce dernier chapitre est de tenter d'en faire une synthèse, et de définir le cadre général d'une théorie des fluctuations de l'investissement.

A l'intérieur de ce cadre général, il reste encore de nombreux problèmes à résoudre ou d'hypothèses à vérifier. Dans ces conditions, il nous semble prématuré d'essayer d'élaborer directement « la fonction d'investissement », et de poser ainsi une équation générale de comportement qui pourrait ensuite être testée. Il importe auparavant d'approfondir l'analyse du processus d'investissement en précisant certains de ses aspects. La fin du chapitre précédent nous a montré quel pouvait être l'intérêt — même si l'ambition finale reste une explication « totale » — de certaines études partielles (en particulier celles qui ont été effectuées dans l'optique de la fonction de réalisation). Nous chercherons donc plutôt à définir quelques directions de recherches théoriques ou empiriques.

Ces deux aspects — théorique et empirique — sont intimement liés. Une théorie n'a de valeur que dans la mesure où elle se prête à l'expérimentation, et où elle est confirmée ensuite par l'observation. Sa formulation est donc partiellement déterminée par ses possibilités d'utilisation et de vérification. D'autre part, un même ensemble de postulats peut donner lieu à des spécifications différentes suivant les hypothèses supplémentaires qui sont retenues, et le choix de celles-ci est fonction des résultats de l'observation. Réciproquement, le travail statistique ne peut commencer qu'une fois que les hypothèses à tester sont nettement spécifiées. Le progrès de la recherche nécessite donc, une fois défini le cadre de référence, des études qui se relaient dans les deux domaines.

SECTION I

LE CADRE GÉNÉRAL DE L'EXPLICATION

1. — L'origine des fluctuations de l'investissement

Nous avons souligné à plusieurs reprises l'absence de formulations spécifiques de la fonction d'investissement de courte période. Les modèles censés décrire les fluctuations

de l'investissement ne sont en fait que des adaptations des fonctions d'investissement de moyenne ou longue période, obtenues en introduisant des retards échelonnés et des termes correctifs traduisant l'influence de certaines contraintes (notamment de financement). Une des suggestions que nous avons faites est précisément d'exprimer d'une manière plus appropriée l'action de ces contraintes.

Dans cet esprit, se situe l'approche d'A. Cotta¹. Pour lui, la carence fondamentale des théories de l'investissement est de postuler que l'investissement décidé est toujours réalisé². L'origine des fluctuations de l'investissement réside au contraire dans les disparités entre les volontés et les capacités d'investir. La volonté d'investir résulte de la conjonction de trois mobiles : l'augmentation de la demande à l'entreprise (c'est le motif dont rend compte le principe d'accélération)³, l'appartenance de la firme à un secteur (provoquant des investissements agressifs ou défensifs selon le degré de dépendance de la firme vis-à-vis du secteur), la recherche du profit (et éventuellement d'une plus-value). Mais « n'investit pas qui veut ». Les deux conditions successives et complémentaires de la réalisation des investissements désirés sont : d'une part, la détention préalable de monnaie (condition dont rend compte le principe de liquidité) ; et d'autre part, la capacité de production des entreprises produisant les biens d'investissement. L'investissement réalisé est donc la plus petite des deux valeurs : investissement désiré et investissement possible dans chaque secteur⁴.

L'inconvénient de cette approche est qu'elle suppose que les deux fonctions d'investissement désiré et d'investissement possible sont indépendantes. Or d'une part, les contraintes de financement et d'offre des biens d'équipement ne sont pas parfaitement rigides : ou, si on ne les pose pas a priori, leur écriture ne fait que traduire un équilibre comptable. Mais surtout, l'étude du processus d'investissement nous a montré que les plans d'investissement des entreprises ne se fondaient pas uniquement sur l'incitation à investir, mais en même temps sur l'estimation des possibilités de réalisation. A chaque instant est établi le bilan des avantages et des coûts des investissements : on ne projette pas un investissement sans réfléchir aux modalités de son financement, ni sans s'inquiéter des conditions de livraison du bien d'équipement correspondant. Le « conflit des volontés et des moyens d'investir » se résout par approximations successives tout au long du processus d'investissement⁵.

La véritable origine des fluctuations de l'investissement doit être trouvée dans l'analyse des réactions des entreprises aux modifications de leur environnement et des réponses qu'apporte celui-ci à leurs sollicitations. L'action des contraintes qu'évoque A. Cotta doit être décrite à deux niveaux : d'une part, la fonction de comportement doit rendre

1. *Op. cit.*, pp. 173-182.

2. Nous avons vu que ce n'était pas vraiment le cas. Ainsi, les modèles à retards échelonnés liant les réalisations aux décisions (du type $I_t = \mu(S)ID_t$) ou aux ouvertures de crédit (du type $I_t = v(S)A_t$), et qui n'imposent pas la condition $\sum \mu_i$ ou $\sum v_i = I$, admettent la possibilité de l'annulation d'une décision ou de l'ouverture d'un crédit.

3. L'ajustement de la capacité de production à la demande actuelle ou prévue implique notamment des besoins de remplacement (*cf.*, p. 174).

4. La formalisation d'un tel modèle est très complexe. L'investissement désiré est un vecteur dont les composantes correspondent aux différents secteurs « investisseurs ». L'investissement possible résulte de la conjonction de deux vecteurs de dimensions différentes : le premier indique les possibilités de financement des différents secteurs, le second les capacités de production des différents biens d'équipement. Nous reviendrons sur ce problème dans le dernier paragraphe de cette section.

5. *Cf.* I.L. VAUZANGES, « L'investissement et l'entreprise », *R.E.*, juillet 1956, pp. 568-593.

compte de l'adaptation des réalisations d'investissement à ces contraintes ; d'autre part, des relations comptables doivent exprimer les conditions d'équilibre du système économique (équilibre de l'offre et de la demande de chaque bien, équilibre des ressources et des emplois de chaque agent ou catégorie d'agents).

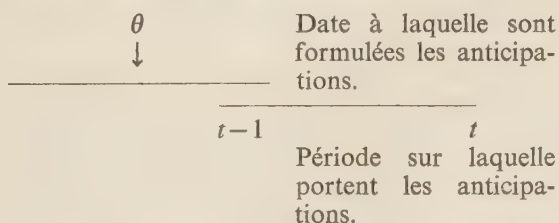
2. — Projets et réalisations d'investissement

1. *L'investissement normal*

A) Les délais de réalisation des investissements et la durée d'utilisation des actifs de production incitent les entreprises à formuler des projets d'investissement qui se fondent sur la prévision de leur activité future et de l'évolution de leur environnement (comportement des concurrents, action des pouvoirs publics...). Ces projets sont intégrés dans un programme d'ensemble garantissant leur compatibilité avec les autres opérations de l'entreprise et prévoyant les conditions de leur réalisation.

La rationalité et la cohérence de l'ensemble de ces projets sont cependant limitées par le recours à des procédures locales de compromis pour concilier les objectifs multiples de la firme. En outre, l'incertitude du futur raccourcit l'horizon des anticipations et renforce le caractère routinier de certaines décisions d'investissement.

Quel que soit le degré de formalisation des projets, chaque entreprise a une certaine idée, à un moment donné, des investissements qu'elle réalisera au cours d'une période relativement proche ($t-1$, t) si aucun événement imprévu ne survient d'ici la fin de cette période. En particulier, elle est en mesure de donner une estimation, à la fin de chaque année (ou de chaque trimestre), des investissements qu'elle réalisera au cours de l'année suivante (ou du trimestre suivant). Plus généralement, la date à laquelle sont formulées les prévisions se situe dans une plage entourant le début $t-1$ de la période — (le trimestre, l'année, l'intervalle de deux ans...) sur laquelle elles portent¹.



Les projets de la firme peuvent être, pour certains, formulés de façon conditionnelle. Leur réalisation est alors liée à l'arrivée de certains événements. Deux procédures sont alors envisageables : on peut envisager la distribution des réalisations correspondantes, et retenir comme estimation de l'investissement probable celui qui correspond à l'éventualité qui semble devoir se réaliser effectivement ; ou l'on peut considérer sa moyenne (ou une autre caractéristique de position), puis effectuer une correction au moment où on cherche à évaluer les réalisations effectives. La deuxième solution nous semble préférée.

1. Par la suite, nous supposerons pratiquement que la date θ coïncide avec la date $t-1$. Comme nous le verrons par la suite, il est difficile d'utiliser les anticipations portant sur une période relativement éloignée de la date à laquelle elles sont formulées. Notons également que si les anticipations sont formulées à l'instant θ , les délais d'exploitation des enquêtes où elles sont communiquées font qu'elles ne peuvent être utilisées qu'avec un certain décalage.

table dans la mesure où même des investissements projetés sous forme non conditionnelle peuvent cependant être soumis ultérieurement à une révision. Nous envisagerons néanmoins dans la deuxième section une possibilité de formulation reposant sur la distinction entre investissements certains et investissements conditionnels.

B) Dans ces conditions, on peut définir le « concept d'investissement normal », qui correspond au montant des investissements qui sera effectivement constaté si aucune « surprise » (c'est-à-dire si aucun écart notable entre la valeur effective et la valeur jugée probable d'une variable explicative) ne survient d'ici la date t , qui vienne modifier le cours normal des projets.

Pour chaque firme, l'investissement normal peut être défini comme la somme des réalisations jugées probables des investissements effectivement projetés, et d'un terme résiduel représentant la fraction habituelle des investissements qui sont réalisés au cours de la période $(t-1, t)$ sans avoir été explicitement prévus à la date θ . Cette fraction croît avec l'intervalle (θ, t) ; elle est probablement moins élevée pour les grandes firmes qui formalisent mieux leurs projets (en particulier celles qui élaborent un budget de capital en bonne et due forme). Cet investissement normal peut donc s'écrire :

$${}_{{\theta}}I_{t-1}^t = {}_{\theta}IP_{t-1}^t + {}_{\theta}J_{t-1}^t$$

en posant :

${}_{{\theta}}I_{t-1}^t$: investissement normal (pour l'époque θ de la période $(t-1, t)$).

${}_{\theta}IP_{t-1}^t$: réalisations jugées probables à l'époque θ des projets d'investissement pour la période $(t-1, t)$.

${}_{\theta}J_{t-1}^t$: terme résiduel correspondant aux investissements normalement réalisés dans la période $(t-1, t)$ sans avoir été prévus à l'époque θ .

L'investissement normal d'un secteur ou d'un échantillon homogène résulte de l'agrégation des investissements normaux individuels. Toutefois, le terme correctif ${}_{{\theta}}J_{t-1}^t$ comprend en outre les investissements projetés par les individus entrant dans l'échantillon (à l'occasion de créations d'entreprise).

C) Défini de la sorte, l'investissement normal est un concept « ex ante » et a priori sans signification macroéconomique, puisqu'il résulte principalement de l'agrégation de microanticipations. Dans la mesure cependant où les investissements prévus par les entreprises pour une certaine période ne diffèrent que marginalement (de quelques pour cent en plus ou en moins) des réalisations de la dernière période, et où existe au moins une information partielle sur l'évolution de l'environnement, l'assemblage des projets individuels présente un certain degré de cohérence. L'estimation de l'investissement normal — c'est-à-dire de la valeur des investissements de la période $(t-1, t)$ traduisant les intentions exprimées à l'époque θ par les entreprises — donne ainsi une indication sur la tendance de l'évolution des investissements. Elle doit être distinguée de l'estimation probable des investissements effectuée par les instituts de conjoncture (par exemple l'INSEE en France) à partir des réponses à leurs enquêtes d'intentions, qui corrigent ces réponses en se fondant sur leur propre idée de ce qu'il adviendra réellement au cours de la période envisagée. Mais, par définition, elle ne coïncide pas non plus avec la simple agrégation de ces réponses.

L'intérêt de cette notion d'investissement normal réside selon nous dans l'avantage de l'approche séquentielle investissement normal - investissement effectif, par rapport à l'estimation directe de l'investissement probable. L'explication de la fonction de réali-

sation permet alors de mieux rendre compte de l'adaptation des dépenses au cours du processus d'investissement. Or c'est cet ajustement continu des réalisations individuelles qui amène les dépenses d'investissement à des niveaux dont la somme constitue l'investissement total constaté effectivement « ex post ». Une autre justification de la notion d'investissement normal est que les écarts par rapport à la « norme » entraînés par des événements imprévus ne sont souvent consentis que dans l'espoir d'une compensation ultérieure. Dans ce cas, la réaction à une surprise se traduit surtout par une accélération ou un report des réalisations courantes, sans que soit notablement modifiée la tendance en moyenne période des dépenses d'investissement.

2. *L'investissement effectif*

Le processus d'ajustement de l'investissement affecte d'une part les réalisations de la période $(t-1, t)$, qui s'écartent alors de l'investissement normal, et d'autre part se répercute sur les projets envisagés pour les périodes ultérieures (et donc leurs réalisations). Nous n'étudierons pour l'instant que le premier de ces deux effets.

L'adaptation des dépenses d'investissement de la période $(t-1, t)$ peut être expliquée dans l'optique de la fonction de réalisation¹. Il convient cependant d'élargir son cadre en étudiant l'influence d'autres facteurs que les erreurs de prévision sur les variables d'accélération. En particulier, si conformément aux conclusions de certaines études que nous avons citées, les contraintes de liquidité agissent de façon notable sur le « timing » de l'investissement, il importe d'étudier si leur influence ne s'exerce pas, non seulement sur la formation des projets donnant lieu à l'estimation de l'investissement normal, mais aussi sur la réalisation de ces projets.

A) La possibilité d'adaptation des dépenses dépend du degré de flexibilité des projets d'investissement. Ce degré varie selon la nature des investissements en cause. Plusieurs études menées aux Etats-Unis, où est faite la distinction entre investissements en installations (« plant ») et en matériel (« equipment »), ont montré que les premiers sont beaucoup plus rigides que les seconds. Il est également fonction du niveau de formalisation des plans. Comme nous l'avons indiqué, l'écart entre les intentions et les réalisations est généralement plus faible pour les grandes firmes qui ont des plans d'investissement plus élaborés et qui disposent de prévisions plus satisfaisantes. Enfin, le degré de flexibilité des projets dépend de leur stade d'avancement. Les projets pour lesquels des crédits ont été dégagés et des commandes fermes ont été passées ne peuvent pratiquement pas être remis en cause, ni même notablement retardés (ou avancés). Les projets qui n'ont pas encore atteint le stade de la décision sont au contraire beaucoup plus facilement révisés. Au niveau de l'ensemble des projets de la firme ou du secteur, cela implique que l'élasticité de la réaction aux surprises éventuelles est une fonction croissante de l'intervalle de temps (θ, t) .

B) S'agissant de la formulation de la fonction de réalisation, deux questions sont à débattre :

1° La fonction de réalisation doit-elle porter sur l'ensemble ou sur une partie seulement de l'investissement normal ?

On peut par exemple traiter séparément les deux composantes : ${}_tIP_{t-1}^I$ et ${}_tJ_{t-1}^I$ de

1. Cf. chapitre précédent, section II, paragraphe IV.

l'investissement total ${}_{{}_\theta}I_{t-1}^t$. Mais cette solution ne nous semble guère satisfaisante puisque le montant des investissements de la deuxième catégorie est tout aussi sensible à la conjoncture que les investissements « conditionnels » de la première. On peut alors penser à isoler dans la catégorie ${}_{{}_\theta}I_{t-1}^t$ les investissements certains. Comme nous l'avons annoncé, nous réfléchirons dans la deuxième section à la signification et à l'intérêt d'un tel traitement, qui s'inspire de la classification des projets d'investissement proposée par l'INSEE.

2° Quelle forme doit-on donner à la fonction de réalisation ? Faut-il préférer l'approche de R. Eisner faisant intervenir de façon explicite les erreurs de prévision ou l'approche plus souple de R. Sachs et A.G. Hart introduisant des variables de surprise (sous réserve de faire intervenir effectivement ces variables et non pas seulement leurs effets)¹ ? La formulation que nous proposerons combinera en fait ces deux approches.

3. — La fonction d'investissement

1. *Approche causale et approche semi-causale*

La fonction de réalisation que nous venons de définir explique par des facteurs exogènes une certaine expression (la différence, le rapport,...) liant l'investissement normal ${}_{{}_\theta}I_{t-1}^t$ et l'investissement effectif I_{t-1}^t . Elle permet donc de donner une estimation des dépenses d'investissement de la période $(t-1, t)$ à partir de l'investissement jugé normal (à la date θ) pour cette période. Son intérêt est double. Sur le plan théorique, elle permet de préciser l'analyse du processus d'investissement. Sur le plan pratique, elle permet d'améliorer les prévisions d'investissement fondées sur l'exploitation des enquêtes sur les intentions d'investissement à l'époque θ . Mais les limites sont évidentes. Du point de vue théorique, elle ne renseigne pas sur la formation des anticipations d'investissement. Du point de vue pratique, elle ne permet ni de préciser le profit de l'évolution des investissements à l'intérieur de la période $(t-1, t)$, ni de prévoir correctement les dépenses d'investissement au cours des périodes ultérieures. Pour ce dernier propos, on pourrait penser à interroger également les entreprises, à la date θ , sur leurs projets concernant la période $(t, t+1)$. Un premier inconvénient est que ces projets sont beaucoup plus flous : dans l'estimation de l'investissement normal ${}_{{}_\theta}I_{t-1}^t$ le terme résiduel ${}_{{}_\theta}J_{t-1}^{t+1}$ deviendrait beaucoup plus important, mais surtout, ces projets seront révisés entre les dates θ et $\theta+1$ et une exploitation analogue à celle qui a été décrite plus haut ne pourra porter que sur l'investissement normal ${}_{{}_{\theta+1}}I_t^{t+1}$ ². Ainsi, l'explication de l'investissement effectif par la fonction de réalisation de l'investissement normal ne vaut que si la date coïncide approximativement avec la date $t-1$ marquant le début de la période envisagée. De la sorte, sont éliminées les perturbations résultant de la modification des projets d'investissement avant la date où on commence à étudier leurs réalisations.

La fonction d'investissement proprement dite résulte de la combinaison de la fonction de réalisation et d'une explication de l'investissement normal. D'après ce qui précède, elle seule se prête à une véritable analyse des fluctuations de l'investissement provoquées

1. Cf. chapitre II, section II.

2. Le même problème se pose si l'on désire préciser la distribution des investissements de la période $(t-1, t)$ autrement que par interpolation.

par tel ou tel événement — ou telle mesure de politique économique —. Mais elle suppose que soit précisée la formation des différents projets individuels. Comme nous l'avons souligné, la fonction de projets (et donc la fonction d'investissement normal) doit rendre compte de la répercussion des événements et des réalisations d'investissements antérieurs (et notamment des écarts qu'on a du consentir par rapport à la norme, ou au contraire de l'échelonnement des réactions à une surprise). Nous examinerons dans la prochaine section quelques possibilités d'élaboration de cette fonction.

2. Les fonctions d'investissement et leur insertion dans un modèle d'ensemble

Quelle que soit l'approche (causale ou semi-causale) suivie, l'élaboration et l'expérimentation de la fonction d'investissement doivent porter sur un échantillon (secteur, sous-secteur, puis groupe de sous-secteur) suffisamment homogène. Mais l'ensemble de ces différentes fonctions doit être inséré dans un modèle global exprimant l'interdépendance des comportements et traduisant les équilibres fondamentaux. L'interdépendance des comportements se traduit — comme nous l'avons noté en étudiant certains modèles de liquidité —¹ par le fait que certains facteurs explicatifs dans une équation deviennent les variables expliquées dans d'autres équations, et vice versa. Cette interdépendance joue à plusieurs niveaux, puisqu'elle exprime aussi bien les relations entre les différentes opérations d'un même agent que les interactions des comportements des différents agents. Indépendamment de ces liaisons, le modèle d'ensemble comporte des équations traduisant des équilibres comptables, par exemple les équilibres de financement et les égalités de l'offre et de la demande des biens d'équipement.

L'écriture de la fonction d'investissement doit donc se prêter à l'explicitation de ces différentes liaisons. Il faudrait en principe pour chaque catégorie homogène définir la demande d'un type donné de bien d'équipement. La somme pour chaque catégorie de ces demandes et des autres investissements (en publicité, en R.D., en créances...) doit être équilibrée par la somme des ressources (profits—dividendes+financement externe)². La somme pour chaque type de bien d'équipement des demandes des différentes catégories d'investisseurs privés, du secteur public, de l'extérieur... doit être équilibrée par la somme de l'offre de la branche correspondante et des importations. L'ensemble des différentes équations de comportement doit être en principe estimé simultanément, compte tenu des différentes contraintes d'équilibre.

La complexité d'un tel modèle nécessite donc que le niveau de décontraction ne soit pas trop poussé. Ne retenir que deux ou trois types de biens d'équipement et un nombre limité de catégories d'investisseurs semble souhaitable. Mais cet impératif n'interdit pas à certaines études partielles (par exemple sur la fonction de projets ou sur la fonction de réalisation) d'être menées à un niveau beaucoup plus fin.

1. Cf. 1^{re} Partie, chapitre III, section IV.

2. Cf. 1^{re} Partie, chapitre III, conclusion.

SECTION II

AXES DE RECHERCHE
POUR L'ÉLABORATION DE LA FONCTION D'INVESTISSEMENT

L'élaboration — dans l'optique que nous venons de définir — de la fonction d'investissement nécessite que soient précisées un grand nombre d'hypothèses permettant d'en spécifier la formulation. D'autre part, l'insuffisance actuelle de statistiques appropriées en rend pratiquement impossible l'expérimentation. Nous nous contenterons dans cette section d'indiquer quelques axes de recherche. Les modèles que nous esquisserons fourniront cependant une illustration des possibilités d'application du cadre théorique que nous avons exposé dans la première section.

Nous envisagerons d'abord quelques-uns des problèmes qui sont à résoudre préalablement à tout essai de formalisation. Puis nous proposerons deux formulations alternatives de la fonction d'investissement.

1. — Questions préalables

1. *La « déflation » des variables*

La plupart des modèles d'investissement que nous avons rencontrés (y compris les modèles de liquidité)¹ relient des grandeurs évaluées à prix constants. Nous avons insisté sur la nécessité d'une telle pratique pour la formulation du principe d'accélération. Mais elle paraît très discutable pour la formulation des modèles de comportement financier. D'une façon générale, si l'étude de la fonction d'investissement peut porter sur des grandeurs réelles de façon à mieux faire apparaître les contraintes techniques de production, celle de la fonction de courte période doit surtout envisager l'investissement comme un des emplois alternatifs des ressources des entreprises, et donc raisonner sur des grandeurs définies en valeur. Seule la considération des dépenses évaluées en unités monétaires courantes peut donner à la prise en compte des différentes contraintes (notamment de financement) sa véritable signification.

Comment adapter la formulation des modèles d'investissement à l'étude des liaisons entre grandeurs nominales ? Le principe d'accélération suppose une relation de proportionnalité entre le volume de l'investissement et le volume de l'accroissement de production. Le rapport des valeurs est donc d'autant plus élevé que le prix des biens d'équipement croît plus vite que celui de la production. Le modèle néoclassique — dans sa spécification correcte — indique cependant que, dans ce cas, le jeu de la substitution des facteurs provoque une diminution de l'investissement en volume². Ainsi l'influence de la variation des prix relatifs sur la liaison entre l'investissement et la variation de la production en

1. Par exemple, ceux de J. LINTNER et de W.H. LOCKE ANDERSON.

2. Mais le facteur de cette substitution est plutôt le rapport q/w de l'indice du prix des biens d'équipement et du taux de salaire. En effet une modification de q/p entraîne une diminution du stock de capital et de la production désirée sans modifier le rapport K/X . Cf. 1^{re} Partie, chapitre II, conclusion.

valeur peut difficilement être spécifiée a priori. Une solution possible est de considérer que l'un des facteurs explicatifs de l'investissement en valeur est la variation de la production en valeur, quitte à étudier l'influence des variations de prix dans des termes correctifs¹. L'interprétation du principe du profit ne pose pas de problème, puisque — dans sa spécification correcte — il relie effectivement des grandeurs nominales : il fait alors apparaître une tendance à la diminution en volume de l'investissement quand le prix relatif des biens d'équipement augmente, puisque les ressources internes de l'entreprise voient diminuer leur pouvoir d'achat.

2. L'évaluation de l'investissement normal

L'évaluation de l'investissement normal — qui est nécessaire aussi bien pour son traitement par la fonction de réalisation, que pour tester son modèle explicatif — pose le problème de l'estimation du terme résiduel ${}_{{}_\theta}J_{t-1}^t$ (le terme ${}_{{}_\theta}IP_{t-1}^t$ résulte de l'agrégation des anticipations individuelles).

Nous ferons l'hypothèse que pour chaque entreprise, la proportion ${}_{{}_\theta}J_{t-1}^t/{}_{{}_\theta}I_{t-1}^t$ reste stable dans le temps : en d'autres termes, que le pourcentage α des investissements qui sont normalement réalisés dans la période $(t-1, t)$, sans avoir été explicitement prévus à la date θ , est constant². La seconde hypothèse — sans doute plus discutable³ — est que les réalisations correspondantes sont égales en moyenne à la valeur normale ${}_{{}_\theta}J_{t-1}^t$, qui en représente ainsi, en quelque sorte, la « composante permanente ». Dans ces conditions, on peut demander (ex post) aux entreprises d'indiquer pour chaque période $(t-1, t)$ la proportion des dépenses d'investissement qui correspondent à des projets non encore envisagés à la date θ , puis en calculer la moyenne sur un certain nombre de périodes. Le coefficient d'un échantillon est alors la moyenne — pondérée par l'importance des dépenses d'investissement — des coefficients individuels. L'investissement normal est donné par l'expression :

$${}_{{}_\theta}I_{t-1}^t = (I + \bar{\alpha}) {}_{{}_\theta}IP_{t-1}^t + {}_{{}_\theta}J_{t-1}^t,$$

où le terme ${}_{{}_\theta}J_{t-1}^t$ correspond aux investissements consécutifs aux créations d'entreprises envisagées à l'époque θ . Une autre méthode envisageable consiste à calculer la moyenne, sur un certain nombre de périodes, de l'écart relatif $(I_{t-1}^t - {}_{{}_\theta}IP_{t-1}^t)/{}_{{}_\theta}IP_{t-1}^t$. Mais cette procédure revient à supposer que les écarts des réalisations par rapport à l'investissement normal se compensent en moyenne⁴.

3. La décomposition de l'investissement

Nous avons déjà discuté de la signification de la décomposition de l'investissement brut en investissement net et en investissement de remplacement⁵. Rappelons nos conclu-

1. Notons que cette influence sera appréciée de façon différente suivant les autres facteurs retenus (en particulier selon qu'on retient ou non le profit comme autre variable significative cf. *infra*).

2. Mais il dépend de la longueur de l'intervalle (θ, t) .

3. On peut cependant se contenter d'une approximation puisque le pourcentage α est relativement faible.

4. Donc à élargir la seconde hypothèse que nous avons faite plus haut à l'ensemble de l'investissement normal.

5. Cf. chapitre I de cette Partie.

sions. Si, pour l'étude en moyenne ou longue période, cette distinction a une signification, elle interdit de prendre en considération, en courte période, la dépendance des deux types de réalisations. On peut éventuellement songer à distinguer, dans la fonction de projets, ceux qui correspondent plutôt à la création de nouvelles capacités et ceux qui correspondent au remplacement et à la modernisation d'anciens équipements. Mais la fonction de réalisation doit porter sur l'ensemble de ces projets, pour bien marquer la possibilité qu'a l'entreprise de reporter ou d'accélérer (donc de consentir un écart par rapport à leur cours normal de réalisation) ses projets de renouvellement au même titre que ceux d'extension.

Le deuxième type de décomposition de l'investissement a été évoqué dans la première partie. Il s'agit d'une éventuelle distinction entre projets certains et projets conditionnels. Nous envisagerons successivement deux formulations de la fonction d'investissement, la première n'utilisant pas, la seconde utilisant cette distinction.

2. — La formulation de la fonction d'investissement, en l'absence d'une distinction entre projets conditionnels et inconditionnels

En l'absence d'une distinction selon le degré de certitude des projets, la formulation de la fonction d'investissement demande que soit explicitée la fonction de l'ensemble de l'investissement normal, puis sa fonction de réalisation. Les modèles que nous présenterons doivent être considérés comme des illustrations, correspondant à des hypothèses volontairement simplistes, de façon à faire mieux apparaître leur nature et leur signification. Pour les raisons que nous avons déjà invoquées, nous supposons que les dates θ et $t-1$ sont pratiquement confondues.

1. La fonction d'investissement normal

L'investissement normal comprend deux termes : le premier correspond aux projets explicités à l'instant $t-1$, le second aux réalisations normales des projets formés ultérieurement ainsi qu'aux investissements résultant de la création d'entreprises.

A) L'investissement ${}_{t-1}IP^t_{t-1}$ représente les dépenses qu'effectueront les entreprises si le cours futur des événements est conforme à leur évolution jugée probable à l'instant $t-1$. On peut envisager un modèle simple, traduisant que les projets se fondent à la fois sur le désir d'extension des capacités et sur les possibilités de financement :

$${}_{t-1}IP^t_{t-1} = a_1 {}_{t-1}X^a - a_2 X^E_{t-1} + a_3 {}_{t-1}P^t_{t-1} \quad (1)$$

${}_{t-1}X^a$ désigne une fonction d'anticipation de la production. On peut par exemple retenir, comme E. Greenberg¹, la moyenne des prévisions pour la fin de la période $(t-1, t)$ et la fin de la deuxième ou troisième période suivante.

X^E_{t-1} désigne la production jugée optimale au temps $t-1$ compte tenu du stock de capital existant².

1. Cf. 2^e Partie, chapitre II, section II, paragraphe 4.

2. Cette estimation « subjective » de la capacité de production nous semble au moins aussi satisfaisante que les estimations exploitant des données fiscales ou comptables, d'autant que les entreprises investissent bien en fonction de l'estimation qu'elles se font de leurs possibilités de production. Cette procédure est d'ailleurs fréquemment utilisée par les instituts de conjoncture. Pour étudier l'évolution des projets d'investissements à partir de la date $t-1$, on peut ajouter à la capacité X^E_{t-1} , celle qui résulte des investissements réalisés depuis la date $t-1$ (en tenant compte de la dépréciation).

${}_{t-1}P_{t-1}^I$ désigne l'anticipation, à la date $t-1$, du profit brut de la période $(t-1, t)$.

Pour les raisons qui ont été précisées plus haut, ces variables sont définies en valeur. L'expression $a_1 {}_{t-1}X^a - a_2 X_{t-1}^E$ est la somme de l'incitation à l'investissement net résultant de l'augmentation désirée de capacité $({}_{t-1}X^a - X_{t-1}^E)$, et de besoins de remplacement proportionnels à X_{t-1}^E . Mais les deux influences (l'une négative, l'autre positive) de X_{t-1}^E ont été regroupées pour faire apparaître l'ensemble de l'incitation à l'investissement brut (cf. *supra*)¹. La présence de X_{t-1}^E permet également de rendre compte de la répercussion des réalisations antérieures : si, par exemple, les réalisations précédentes ont été accélérées, X_{t-1}^E est plus élevé, et l'incitation à investir est plus faible.

L'équation (1) peut être estimée au niveau microéconomique, puis agrégée. Nous jugeons cependant préférable de procéder directement à l'estimation au plan macroéconomique (sur un échantillon dont on a auparavant testé l'homogénéité) en considérant pour chaque variable la somme des estimations individuelles².

B) L'investissement normal correspond à l'expression (cf. *supra*) :

$${}_{t-1}I_{t-1}^I = (I + \alpha) {}_{t-1}IP_{t-1}^I + {}_{t-1}J_{t-1}^I. \quad (2)$$

Les modèles (1) et (2) ne rendent pas compte de ce que l'investissement normal correspond à des projets qui sont élaborés à des époques différentes. Il convient donc d'introduire des décalages : on peut alors, soit imposer la même distribution de retards pour l'ensemble des facteurs explicatifs, soit adopter une formulation plus souple en estimant séparément les distributions de retards des différentes variables³. Dans les deux cas, il est souhaitable de retenir un nombre limité de décalages⁴.

La véritable explication de l'investissement normal demande que soient elles-mêmes expliquées les variables « ex ante » ${}_{t-1}X^a$ et ${}_{t-1}P_{t-1}^I$. Des spécifications relativement simples de ces fonctions d'anticipations peuvent être recherchées dans l'optique de l'effet de revenu permanent mis en évidence par R. Eisner⁵, c'est-à-dire en envisageant des modèles à retards échelonnés faisant intervenir, pour ${}_{t-1}X^a$, les ventes antérieures, et pour ${}_{t-1}P_{t-1}^I$, les profits antérieurs. Une fois estimées ces fonctions d'anticipations, on doit procéder à une nouvelle estimation des équations (1) et (2) en remplaçant les anticipations par les relations fonctionnelles ainsi trouvées.

2. La fonction de réalisation de l'investissement normal

La réalisation de l'investissement peut être affectée par l'arrivée de surprises modifiant le cours normal d'exécution des projets. Il semble d'abord logique de compter parmi ces

1. Il en résulte donc que a_2 doit être inférieur à a_1 . Il serait même négatif si le rythme de renouvellement était suffisamment élevé.

2. Remarquons que ces sommes pour un secteur diffèrent des estimations des firmes portant sur leur secteur. Ainsi, il est fréquent, au début d'une récession, que les firmes soient plus optimistes en ce qui concerne leur propre activité qu'en ce qui concerne leur secteur. Mais précisément cette divergence est une des causes de l'apparition de capacités excédentaires.

3. Cette deuxième solution a par exemple l'avantage de rendre compte de décalages plus importants dans l'effet de la variable profit que dans celui de la variable production.

4. Mais ce nombre doit évidemment augmenter si l'on diminue la durée de l'unité de période.

5. Cf. 1^{re} Partie, chapitre II, section III.

surprises, les erreurs de prévision portant sur les facteurs explicatifs de l'investissement normal. Mais on doit ajouter à ces surprises, celles qui proviennent de l'observation de valeurs anormales prises par des variables qui ne figuraient pas explicitement dans la fonction d'investissement normal¹. On peut proposer par exemple la fonction :

$$\frac{I_{t-1}^t - I_{t-1}^{t-1}}{I_{t-1}^{t-1}} = b_1 \frac{X_{t-1} X_t}{I_{t-1} X_t} + b_2 \frac{P_{t-1}^t - P_{t-1}^{t-1}}{I_{t-1} P_{t-1}^t} - b_3 \Delta r_t + b_4. \quad (3)$$

Les deux premiers termes ne nécessitent pas d'explications : ils traduisent les corrections auxquelles incitent l'observation d'erreurs de prévision sur la production et le profit brut. Le terme en Δr_t (variation constatée pour la période $(t-1, t)$, par rapport à la tendance² observée sur un certain nombre de périodes précédentes, de la moyenne du taux d'intérêt des emprunts bancaires et du taux d'intérêt sur les obligations) traduit l'influence de difficultés — ou de facilités — « anormales » de financement par emprunt³. L'incidence de la contrainte d'offre de biens d'équipement est plus malaisée à expliciter⁴. La plupart des modèles que nous avons rencontrés utilisent des informations à caractère tautologique, ou qui sont redondantes avec celles qui sont fournies par l'écriture de l'égalité entre l'offre et la demande de biens d'équipement. On peut tester par exemple l'influence d'une variation anormale de l'importance relative des commandes en instance chez les producteurs de biens d'investissement⁵, ou celle d'une variation anormale du prix de ces biens⁶.

Tous les termes de l'équation (3) sont ramenés à la dimension d'une proportion pour des raisons d'homogénéité⁷. La liste des facteurs explicatifs peut être complétée, de façon à réduire l'importance du terme résiduel b_4 ⁸. Le terme résiduel b_4 joue le rôle de variable d'écart « ex post », il représente la partie non expliquée des écarts de réalisation. Si l'on utilise le modèle (3) à des fins de prévision, on peut corriger l'estimation moyenne de b_4

1. Le plus grand nombre de variables explicatives se justifie par le fait que les projets ne se fondent pas toujours sur des estimations explicites de tous les facteurs. Cela n'empêche pas que l'observation de valeurs anormales entraîne des réajustements. On peut concevoir que cette réaction ne se produit qu'au delà d'un certain seuil. Mais l'adaptation du modèle qui permettrait de rendre compte de ce phénomène n'est pas aisée.

2. Si les entreprises envisageaient déjà à l'époque $t-1$ des difficultés inhabituelles de financement, l'investissement normal s'en est trouvé affecté et le modèle (1) doit alors comprendre comme facteur explicatif l'écart prévu par rapport à la tendance (on retrouve une des hypothèses du modèle de J. LINTNER). Dans ce cas, la fonction de réalisation doit faire figurer l'écart par rapport à la tendance ainsi corrigé du taux d'intérêt.

3. On pourrait ajouter un terme analogue traduisant l'influence d'une variation anormale du taux de rendement des actions.

4. Encore son explicitation est-elle facilitée ici, par le fait que l'équation (3) ne considère qu'une seule catégorie de biens d'équipement.

5. mesurée par exemple par l'écart par rapport à la moyenne de C_{t-1}/I_{t-2}^{t-1} .

L'estimation de C (montant des commandes en instance — à une date donnée — chez l'ensemble des producteurs de biens d'équipement) peut présenter certaines difficultés dans la mesure où certaines entreprises ne tiennent pas de carnets de commandes. Rappelons cependant que les enquêtes quadrimestrielles de l'INSEE demandent aux producteurs à combien de semaines de production (au rythme actuel) équivalent leurs commandes.

6. Rappelons à ce sujet que si la hausse du prix des biens d'équipement implique une baisse de la demande d'investissement en volume, son effet sur l'investissement en valeur dépend de l'élasticité de cette demande.

7. L'inconvénient d'une formulation linéaire du type (3) est qu'elle suppose que l'effet de surprise agit de la même façon quel que soit son sens et son intensité.

8. Cf. *infra*.

pour tenir compte de l'influence de tel ou tel phénomène particulier (par exemple, la préférence pour l'investissement réel en période de fuite devant la monnaie)¹.

Deux remarques termineront l'exposé de cette formulation. La première concerne le recours fréquent — dans l'estimation des modèles trimestriels — à des variables « dummies » saisonnières². Ce recours se justifie dans la mesure où tous les facteurs déterminant les fluctuations de l'investissement ne peuvent être explicités dans les modèles : dans ces conditions, il est toujours intéressant de profiter de l'observation de régularités statistiques (dans ce cas, l'existence d'une composante saisonnière) pour améliorer la signification des relations étudiées³.

La deuxième remarque concerne l'introduction de retards échelonnés dans le modèle (3). Nous avons noté que R. Eisner faisait intervenir des « lags » pour tenir compte des retards dans la réalisation des ajustements effectués en réponse à des erreurs de prévision. Il convient de rappeler que nous avons défini l'investissement normal comme les réalisations d'investissement qui interviendraient si aucune surprise n'advenait entre $t-1$ et t . En principe donc, la valeur de l'investissement normal est déjà affectée par les conséquences différées des réajustements antérieurs. Il n'y a pas de raison pour introduire des retards échelonnés dans la fonction de réalisation (sauf éventuellement pour tenir compte des retards de réaction) : le problème est de donner à la fonction de l'investissement normal une formulation qui tienne compte des délais de réalisation des ajustements antérieurs.

3. — La formulation de la fonction d'investissement, dans le cas où l'on opère une distinction suivant le degré de certitude des projets

1. Remarques préliminaires

Nous avons noté que l'investissement normal regroupait des projets plus ou moins fermes, dont le stade d'avancement était variable, et qu'il était donc plus ou moins difficile de réviser. Dans ces conditions, on peut chercher à distinguer dans l'investissement normal, l'investissement qui peut être considéré comme certain (soit qu'il corresponde à des réalisations jugées indispensables, soit qu'il corresponde à des projets en voie d'achèvement), et l'investissement conditionnel. C'est une procédure de ce type qu'utilise l'I.N.S.E.E. pour ses enquêtes de mars (sur les « intentions » d'investissements pour l'année en cours)⁴. Une première difficulté est que ces enquêtes ne demandent pas l'investissement moyen ou probable correspondant à la tranche conditionnelle, mais l'investissement maximum qui serait réalisé si « tout allait pour le mieux » dans le futur. Une seconde difficulté est que ces enquêtes ne demandent pas d'indications précises sur leurs prévisions

1. Le recours à de telles procédures d'estimation « personnelle » se généralise avec l'introduction des méthodes du PPBS, dans le cadre duquel on pratique fréquemment la consultation d'« experts » pour apprécier des phénomènes a priori difficilement quantifiables.

2. que nous n'avions pas mentionné jusqu'ici — ainsi d'ailleurs que la présence d'une composante aléatoire dans l'équation d'estimation d'un modèle mathématique — pour ne pas alourdir l'exposé.

3. sur le fond, ce commentaire est analogue à celui que nous avons fait à propos de l'investissement autonome.

Une remarque analogue peut être faite en ce qui concerne le recours à des variables caractéristiques de secteurs (cf. par exemple le modèle de P.J. DHRYMES et M. KURZ traité en 1^{re} Partie, chap. III). Leur présence se justifie dans la mesure où le modèle proprement dit ne suffit pas à expliquer les différences de comportements entre secteurs.

4. les enquêtes de juin et novembre ne font plus cette distinction.

d'activité ou de financement¹, mais simplement des renseignements d'ordre qualitatif sur les facteurs de réalisation de ces investissements conditionnels.

Nous examinerons deux possibilités de formulation de la fonction d'investissement suivant la nature de la question qui est posée. Mais l'une ou l'autre de ces formulations n'est envisageable que si l'on dispose de renseignements suffisants sur lesquels se fondent les projets d'investissement. Ce qui n'est pas le cas en France actuellement. En outre, un point préalable doit être éclairci. L'estimation (subjective) des entreprises sur le degré de certitude de leurs projets a-t-elle une signification ? Il convient d'abord, avant tout essai de formulation, de tester l'hypothèse que les investissements déclarés certains sont effectivement tous (ou presque) réalisés. Cela suppose qu'on demande aux entreprises (ou à un échantillon représentatif) le pourcentage en valeur des réalisations correspondant à leurs projets déclarés certains : l'étude sur une période suffisamment longue de leurs réponses peut alors indiquer si la distinction entre investissements certains et investissements conditionnels est justifiée².

2. Formulations envisageables

Deux types de formulations sont envisageables suivant la signification que l'on donne à la notion d'investissement conditionnel.

A) *L'investissement conditionnel représente l'estimation moyenne ou probable des réalisations correspondantes*

La forme de la fonction de réalisation peut être analogue à la forme (3) du paragraphe précédent. Mais cette fonction ne porte que sur la tranche conditionnelle de l'investissement normal³.

L'élaboration de la fonction d'investissement proprement dite nécessite que soient spécifiées les deux fonctions d'investissement certain et d'investissement conditionnel. On peut soit procéder à des estimations séparées de ces deux fonctions (à partir de modèles du type 1), soit expliquer l'ensemble de l'investissement normal puis indiquer sa répartition entre les deux tranches. Dans ce dernier cas, une hypothèse envisageable est que le pourcentage de l'investissement certain est stable dans le temps⁴, mais elle est discutable dans

1. Selon les propres termes de l'INSEE, est effectuée « trois fois par an une enquête approfondie auprès des chefs d'entreprise sur la situation et les perspectives dans l'industrie. A l'occasion de cette enquête, certaines questions sont posées aux industriels sur leurs investissements ».

A priori donc, le rapprochement des résultats des enquêtes de conjoncture et des enquêtes sur les investissements n'est pas ici possible. Mais une utilisation convenable nécessiterait — une fois réglé le problème de la coïncidence des échantillons — que l'enquête sur la « situation et les perspectives » pose des questions permettant un travail dans l'optique de la fonction de réalisation (sans même parler de la fonction d'investissement normal).

2. Notons qu'il est possible que pour certaines périodes le pourcentage soit supérieur à 100 (dans le cas où tous les projets sont effectivement réalisés, et qu'une hausse anormale du prix des biens d'équipements a eu lieu). C'est à notre avis, un inconvénient supplémentaire de cette formulation. Les modèles précédents sont compatibles avec la possibilité d'une compensation résultant de l'annulation de certains projets quand les frais de réalisation des autres (jugés plus indispensables) ont été sous-estimés.

3. Par tranche conditionnelle, nous entendons plutôt la fraction de l'investissement normal ne correspondant pas aux projets certains. En effet, il faut ajouter à l'investissement conditionnel proprement dit, le résidu $I_{t-1}J_{t-1}$.

4. D'après les données des enquêtes de l'INSEE, ce pourcentage — qui est assez instable — est de l'ordre de 80 %. Rappelons qu'il s'agit d'un pourcentage résultant des réponses aux enquêtes de mars sur l'année en cours. D'une façon générale, ce pourcentage augmente avec l'intervalle (θ, t) .

la mesure où précisément le degré d'incertitude des anticipations varie avec la conjoncture¹.

B) *L'investissement conditionnel représente le maximum envisageable des réalisations correspondantes*

Il est alors nécessaire d'adapter les formulations aussi bien des modèles (1) ou (2), que du modèle (3).

Pour l'équation d'investissement conditionnel — qui doit alors être élaborée et estimée séparément — il convient de substituer (dans un modèle du type (1) ou (2) aux anticipations du type ${}_{t-1}X^a$ ou ${}_{t-1}P_{t-1}^t$, des estimations des valeurs les plus favorables que peuvent prendre les grandeurs correspondantes : soit ${}_{t-1}X'^a$ et ${}_{t-1}P_{t-1}^{t'}$.

La spécification de la fonction de réalisation doit alors faire apparaître que la réalisation IC_{t-1}^t de l'investissement conditionnel est en principe inférieure à l'estimation ${}_{t-1}IC_{t-1}^{t'}$ précédente.

On peut alors penser à une formule du type suivant, qui s'inspire du modèle (3) :

$$-\frac{IC_{t-1}^t - {}_{t-1}IC_{t-1}^{t'}}{{}_{t-1}IC_{t-1}^{t'}} = c_1 \frac{X_t - {}_{t-1}X'_t}{{}_{t-1}X'_t} + c_2 \frac{P_{t-1}^t - {}_{t-1}P_{t-1}^{t'}}{{}_{t-1}P_{t-1}^{t'}} - c_3 \Delta r'_t + \dots$$

Les variables ${}_{t-1}X'_t$, ${}_{t-1}P_{t-1}^{t'}$ correspondent aux anticipations les plus optimistes de la production à la date t et du profit de la période $(t-1, t)$. La variable $\Delta r'_t$ indique l'écart observé entre le taux d'intérêt effectif, et son estimation la plus optimiste (donc la plus faible). Toutes les variables de surprise agissent de façon négative, de sorte que la contrainte $IC_{t-1}^t \leq {}_{t-1}IC_{t-1}^{t'}$ est bien respectée.

1. Bien sûr, dans le cas où, disposant des réponses aux enquêtes de la date $t-1$, on désire prévoir les dépenses pour $(t-1, t)$, il suffit d'utiliser la répartition résultant de ces réponses.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La conclusion d'un article récent de R. Eisner² se rencontre avec le jugement de P. Dieertlen que nous avons cité en introduction : l'ampleur des problèmes posés par l'étude de l'investissement est telle que l'attitude du théoricien ou de l'économetre doit être l'humilité. Les réflexions qui précèdent ne peuvent que renforcer cette conviction.

Notre premier effort a consisté en un examen des modèles qui ont été proposés pour expliquer les mouvements de l'investissement.

Nous avons d'abord tenté de procéder à l'analyse logique de ces modèles, de faire apparaître leurs différentes hypothèses, et d'en discuter la cohérence. La conclusion générale de cette recherche a été que le souci de prendre en considération un nombre toujours croissant de phénomènes expliquant les variations de l'investissement avait abouti à des formulations dont l'élégance masquait fréquemment le manque de rigueur. Le modèle néoclassique a retenu longuement notre attention, parce qu'il apparaissait à la fois comme un prolongement des modèles d'accélération, et comme une spécification (correspondant à la présence d'un marché financier parfait) des modèles étudiant l'influence sur le montant de l'investissement du coût du capital. Nous avons insisté sur le paradoxe qui consiste à supposer l'avenir parfaitement connu et à faire cependant intervenir des décalages traduisant l'adaptation imparfaite du stock de capital. Nous avons également montré que la similitude des modèles d'accélération et du modèle néoclassique était purement formelle ; la même observation a été faite également à propos de la comparaison des différents types d'accélérateurs. La plupart des modèles de liquidité que nous avons étudiés sont des adaptations des modèles précédents, qui ajoutent à la liste des facteurs explicatifs de l'investissement des termes correctifs correspondant au coût des différentes sources de financement.

Après cette étude « structurale », nous nous sommes interrogés sur la vraisemblance des hypothèses et des schémas de comportement qui constituent le fondement de ces modèles, puis sur l'aptitude de ces derniers à fournir les éléments d'une formulation macroéconomique de la fonction d'investissement de courte période. Paradoxalement, nous avons conclu à l'absence d'une théorie proprement macroéconomique de l'investissement, en même temps qu'à la nécessité d'approfondir la connaissance des comportements individuels d'investissement. La constatation que, par nature, les modèles à court terme d'investissement ne sont que de simples adaptations des schémas d'accumulation du capital en longue période, nous a ensuite conduit à étudier les directions possibles d'une analyse dynamique des fluctuations de l'investissement. Nous avons essayé de recenser quelques-unes des questions essentielles à débattre, et d'analyser les réponses qu'y ont apporté certains travaux sortant de l'orthodoxie des modèles précédents.

2. R. EISNER, « Investment and the Frustrations of Econometricians », *A.E.R.*, mai 1969, pp. 50-64.

Dans le dernier chapitre, nous avons tenté d'apporter quelques éléments à l'explication des fluctuations de l'investissement. L'introduction des notions d'investissement normal, et de réalisation de cet investissement normal, peut apparaître comme une tentative de concilier — (et d'appliquer à l'étude de l'investissement) la théorie du revenu permanent de M. Friedman, et celle de la fonction de réalisation de F. Modigliani. L'investissement normal est celui qui serait réalisé si les entreprises n'étaient « victimes » d'aucune surprise (favorable ou défavorable) au cours de la période envisagée, qui les incite à modifier le cours normal de réalisation de leurs projets. La formulation de la fonction d'investissement normal doit traduire l'incidence sur les nouveaux projets des processus d'investissement antérieurs. La fonction de réalisation explique les écarts observés, entre la « composante permanente » définie par l'investissement normal et les réalisations effectives. La formulation exposée diffère de celle qui a été proposée par R. Eisner en ceci d'abord qu'elle ne porte pas uniquement sur les intentions déclarées, mais également sur l'investissement correspondant aux projets non encore explicités. Il nous semble en effet que les projets tardifs sont particulièrement sensibles aux surprises qu'apporte l'observation du cours effectif des événements. Elle en diffère également en étudiant l'influence d'autres variables que les erreurs dans les prévisions sur lesquelles se sont fondés explicitement les projets, en particulier les facteurs traduisant les possibilités de financement ou d'offre de biens d'équipement.

Les propositions de formulation que nous avons données de ces deux fonctions (d'investissement normal et de réalisation de l'investissement normal) sont surtout des illustrations destinées à mettre l'accent sur le type de recherches théoriques ou empiriques à effectuer. A ce dernier point de vue, l'absence de statistiques appropriées est un obstacle majeur. En France notamment, le contenu des enquêtes effectuées auprès des entreprises se prête mal aux analyses que nous avons suggérées. Mais la plus grande complexité des questionnaires qui résulterait de leur adaptation serait en partie compensée par les économies obtenues grâce à une meilleure coordination des enquêtes sur l'activité générale et sur l'investissement. Il reste cependant que l'analyse des fluctuations de l'investissement ne pourra véritablement progresser que si l'on dispose d'une comptabilité trimestrielle et sectorielle.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ouvrages ou contributions à un ouvrage

- ACKLEY G. — Macroeconomic Theory, New York, 1961.
- ALLAIS M. — Economie et Intérêt, Paris, 1957.
- ALLEN R.D.G. — Macroeconomic Theory, Londres, 1967.
- ANDERSON T.W. — Introduction to Multivariate Analysis, New York, 1958.
- ANSOFF H.I. — Corporate Strategy, New York, 1965.
- BAIN J.S. — Barriers to New Competition, Cambridge, 1956.
- BAUMOL W.J. — Business Behavior, Value, and Growth, New York, 1957.
- BIERMAN H. et SMIDT S. — The Capital Budgeting Decision, New York, 1966 (traduit à Paris, 1968).
- BOHM-BAWERK E. — La Théorie positive du capital, Paris, 1929.
- BOUTOU J.C. — Contribution à l'étude des décisions d'investissement d'un ensemble d'entreprises privées, Université de Poitiers, 1966.
- BOWMAN M.J. — Expectations, uncertainty, and Business Behavior, New York, 1958.
- BROCHIER H. et TABATONI P. — Economie Financière, Paris, 1959.
- CLARK J.M. — Studies in the Economics of Overhead Costs, Chicago, 1923.
- CLEMENT-GRANDCOURT A. — Prévision imparfaite et Fluctuations économiques, Paris, 1965.
- COTTA A. — Théorie générale du capital, de la croissance et des fluctuations, Paris, 1966.
- CYERT R.M. et MARCH J.G. — A Behavioral Theory of the Firm, Englewood Cliffs, 1965.
- DEAN J. — Managerial Economics, New York, 1951 (traduit à Paris, 1959).
- DEAN J. — Capital Budgeting, New York, 1951.
- DÉFOSSÉ G. — La gestion financière des entreprises, Paris (2 tomes).
- DEPALLENS G. — Gestion financière de l'entreprise, Paris, 1967.
- DESROUSSEAUX J. — L'évolution économique et le comportement industriel, Paris, 1966.
- DHRYMES P.J. et KURZ M. — Investment, Dividend, and External Finance Behavior of Firms, in NBER «Determinants of Investment Behavior», New York, 1967, pp. 427-467.
- DIETERLEN P. — L'investissement, Paris, 1967.
- DOBROLOVSKY S. — Corporate Income Retention = 1915-1943, New York, 1951.
- DUENSENBERRY J. — Business Cycles and Economic Growth, New York, 1958.
- DUHARCOURT P. — Décisions séquentielles : Méthodes de la programmation dynamique et critères de choix. Mémoire de DES, Faculté de Nancy, 1965.
- EISNER R. — Realizations of Investment Anticipations - in «The Brookings Quarterly Econometric Model of the U.S.», Chicago, 1965.
- EISNER R. et STOTZ R. — Determinants of Business Investment - in «Impacts of Monetary Policy», Englewood Cliffs, 1963, pp. 60-333.
- FERGUSON C.E. — Microeconomic Theory, Homewood, 1966.
- FRIEDMAN M. — A Theory of Consumption Function, Princeton, 1957.
- FRIEDMAN M. — The Methodology of Positive Economics - in «Essays in Positive Economics», Chicago, 1959.
- FRIEND J. et BRONFENBRENNER. — Plant and Equipment Programs and their Realizations - in «Short Term Economic Forecasting» série Income and Wealth, vol. 17, Princeton, 1957.
- FOOS M.R. et NATRELLA V. — The Structure and Realization of Business Anticipations - in «The Quality and Economic Significance of Anticipations Data» NBER, 1960.
- FOX K.A., SENGUPTA J.K., THORBECKE. — The Theory of Quantitative Economic Policy, Amsterdam, 1968.
- GALBRAITH J.K. — The New Industrial State, New York, 1967 (traduit à Paris, 1968).

- GOFFIN R. — L'autofinancement des entreprises, Paris, 1968.
- GOODWIN R. — Secular and Cyclical Aspects of the Multiplier and the Accelerator - in « Income, Employment, and Public Policy », New York, 1948.
- HAARVELMO T. — A Study in the Theory of Investment, Chicago, 1960.
- HARMAN H.H. — Modern Factor Analysis, Chicago, 1960.
- HARROD R.F. — Towards a Dynamic Economics, Londres, 1948.
- HAYEK F. — The Price Theory of Capital, Londres, 1940.
- HELMER J.Y. — Critères de choix des investissements et objectifs de croissance. Mémoire de DES. Faculté de Paris, 1969.
- HERZOG P. — Prévisions Economiques et Comptabilité Nationale, Paris, 1968.
- HICKMAN B. — Investment Demand and U.S. Economic Growth, Washington, 1965.
- HICKS J.R. — The Theory of Wages, Londres, 1932.
- HICKS J.R. — Value and Capital, Oxford, 1946 (traduit à Paris, 1956).
- HICKS J.R. — A Contribution to the Theory of the Trade Cycle, Oxford, 1950.
- HOSMALIN G. — Investissement, rentabilité et progrès technique, Paris, 1956.
- HOUSIAUX J. — Le pouvoir de monopole, Paris, 1958.
- JOHNSTON J. — Econometric Methods, New York, 1960.
- JORGENSEN D.W. — Anticipations and Investment Behavior - in « The Brookings... », *op. cit.*, pp. 35-92.
- JORGENSEN D.W. — The Theory of Investment Behavior - in « Determinants of Business Behavior », New York, 1967, pp. 129-155.
- JOUVENEL B. de. — L'Art de la Conjoncture, Paris, 1964.
- KALECKI M. — Essays in the Theory of Economic Fluctuations, Londres, 1939.
- KALECKI M. — Theory of Economic Dynamics, Londres 1954 (traduit à Paris, 1966).
- KATONA G. — Psychological Analysis of Economic Behavior, New York, 1951 (traduit à Paris, 1969).
- KEYNES J.M. — The General Theory of Employment, Interest, and Money, New York, 1936 (traduit à Paris, 1963).
- KLEIN L. — Studies in Investment Behavior - in « Conferences on Business Cycles », New York.
- KOLM S.C. — Les choix monétaires et financiers, Paris, 1967.
- KOYCK L.M. — Distributed Lags and Investment Analysis, Amsterdam, 1954.
- KUH E. — Capital Stock Growth : A Microeconomic Approach, Amsterdam, 1963.
- LASSEGUE P. — Gestion de l'entreprise et comptabilité, Paris, 1965.
- LASSEGUE P. — Comptabilité de l'entreprise, Paris, 1967.
- LEBRATY J. — Profit, décision et incertitude, Paris, 1967.
- LECAILLON J. — Analyse macroéconomique, Paris, 1969.
- LERNER A.P. — The Economics of Control : Principles of Welfare Economics, New York, 1949.
- LERNER E. et CARLETON W. — A Theory of Financial Analysis, Harcourt, 1966.
- LEVINE R.A. — Capital Expenditures Forecasts by Individual Firms - in « The Quality and Significance... », *op. cit.*
- LEWELLEN W.G. — The Cost of Capital, Belmont, 1969.
- LINTNER J. — Corporate Finance : Risk and Investment - in « Determinants of Investment Behavior », New York, 1967, pp. 215-254.
- LOCKE ANDERSON W.H. — Business Fiscal Investment : A Marriage of Fact and Fancy - in *ibid.*, pp. 413-425.
- LUTZ F. et LUTZ V. — The Theory of Investment of the Firms, Princeton, 1951.
- LUTZ F. et HAGUE D.G. — The Theory of Capital, Londres, 1961.
- MALINVAUD E. — Méthodes statistiques de l'économétrie, Paris, 1964.
- MALISSEN M. — Investissement et Financement, Paris, 1957.
- MARCZEWSKI J. — Comptabilité Nationale, Paris, 1967.
- MARKOWITZ H. — Portofolio Selection, New York, 1959.
- MASSE P. — Le Choix des Investissements, Paris, 1954.
- MATTHEWS R.C.O. — The Trade Cycle, Cambridge (G.B.), 1959.
- MELESE J. — La Gestion par les Systèmes, Paris, 1968.
- MERRETT A.J. et SYKES A. — The Finance and Analysis of Capital Projects, Londres, 1963.
- MEYER J. et GLAUBER R. — Investment Decision, Economic Forecasting, and Public Policy, Boston, 1964.
- MEYER J. et KUH E. — The Investment Decision, Cambridge, 1957.
- MILLER M. et MODIGLIANI F. — Estimates of the Cost of Capital Relevant for Investment Decisions under Uncertainty - in « Determinants of Investment Behavior », pp. 199-213.

- MODIGLIANI F. — Comment on « Capacity Utilization, and the Acceleration Principle » by B.G. HICKMAN - in « Problems of Capital Formation », Studies in Income and Wealth, vol. 17, Princeton, 1957.
- MODIGLIANI F. et COHEN K.J. — The Role of Anticipations and Plans in Economic Behavior and their Use in Economic Analysis and Forecasting, Urbana, 1961.
- MODIGLIANI F. et SAUERLANDER O.H. — Economic Expectations and Plans of Firms in Relation to Short-term Forecasting - in « Short-term Economic Forecasting », *op. cit.*, pp. 261-351.
- MURDICK R.G., DEMING D.G. — The Management of Capital Expenditures, New York, 1968.
- NBER. — Problems of Capital Formation - « Studies in Income and Wealth », vol. 19, Princeton, 1957.
- NBER. — Theory and Empirical Analysis of Production - « Studies in Income and Wealth », vol. 31, New York, 1967.
- NPA. — Capacity Expansion Planning Factors, Washington, 1966.
- OCDE. — Techniques de Prévision Economique, Paris, 1967.
- OKUN A.M. — The Value of Anticipations Data in Forecasting National Product - in « The Quality and Economic Significance... », *op. cit.*
- OZGA S.M. — Expectations in Economic Theory, Londres, 1963.
- PAPANDREOU A. — Some Basic Problems in the Theory of the Firm - in « A Survey of Contemporary Economics », Homewood, 1952, vol. 2, chap. V.
- PAQUET P. — Investissements et études de marché, Paris, 1962.
- PERROUX F. — L'Economie du XX^e siècle, Paris, 1964.
- RICHARDSON G.B. — Information and Investment, Oxford, 1960.
- RUDLOFF M.P. — L'investissement et la demande : Essai sur la théorie de l'investissement induit, Paris, 1960.
- SACHS R. et HART A.G. — Anticipations and Investment Behavior = An Econometric Study of Quarterly Time Series of Large Firms in Durable Goods Manufacturing - in « Determinants of Investment Behavior », pp. 489-527.
- SAMUELSON P.A. — Foundations of Economic Analysis, Harvard, 1948.
- SCITOVSKY T. — Welfare and Competition, Homewood, 1952.
- SENGUPTA J.K. et FOX K.A. — Optimization Techniques in Quantitative Economic Models, Amsterdam, 1969.
- SHACKLE G.L.S. — Expectations, Investment and Income, Oxford, 1968.
- SHACKLE G.L.S. — Decision, Order, and Time in Human Affairs. Cambridge, 1961 (traduit à Paris, 1967).
- SIMON H.A. — Models of Man, New York, 1957.
- SIMON H.A. — The Role of Expectations in an Adaptive or Behaviorist Model - in M.J. BOWMAN, *op. cit.*
- SOLOW R. — Investment and Technical Progress - in « Mathematical Methods in the Social Science », Stanford, 1960.
- STOLERU L. — L'Equilibre et la croissance économiques, Paris, 1967.
- STREEVES D. — Capacity Utilization and Business Investment, University of Illinois, 1960.
- TERBORGH G. — Dynamic Equipment Policy, New York, 1949.
- TERBORGH G. — Business Investment Policy, Washington, 1958.
- THEIL H. — Linear Aggregation of Economic Relations, Amsterdam, 1954.
- TINBERGEN J. — Une méthode et son application au mouvement des investissements, Genève, 1939.
- TOBIN J. — Comment on Crockett-Friend and Jorgenson - in « Determinants of Investment Behavior », *op. cit.*, pp. 156-160.
- WEBER A.P. — Etude théorique et économétrique de l'excédent de capacité. Thèse de Doctorat, Faculté de Paris, 1969.
- WEINGARTNER H.M. — Mathematical Programming and the Analysis of Capital Budgeting Problems, Englewood Cliffs, 1963.
- WICKSELL K. — Lectures on Political Economy, vol. 1, Londres, 1934.
- WILLIAMSON O.E. — A Model of Rational Managerial Behavior - in CYERT R.M. et MARCH J.G., *op. cit.*, chap. IX.

DIVERS :

- Méthodes de la Comptabilité Nationale : cadres et définitions de la base 1959, Paris, 1966.
- Le Plan Comptable Général, Paris, 1957.
- Rapport Général de la Commission de l'Economie Générale et du Financement : V^e Plan 1966-1970, Paris, 1966.

2. Articles ou articles repris dans un ouvrage

- ALCHIAN A.A. — The Rate of Interest, Fisher's Rate of Return overcost, and Keynes Internal Rate of Return in « Management of Corporate Capital » (E. Solomon, édit.), New York, 1959.
- ALMON S.S. — Lags between Investment Decision and their Causes, *R.E.S.*, mai 1968, pp. 193-206.
- ALMON S.S. — The Distributed Lags between Capital Appropriations and Expenditures, *Econometrica*, janvier 1965, pp. 178-196.
- ANSOFF H.I. — Toward a Strategic Theory of the Firms, repris dans « Business Strategy », Harmondsworth, 1969.
- ARROW K.J., CHENERY H.B., MINLAS B.S., SOLOW R.M. — Capital - Labor Substitution and Economic Efficiency, *R.E.S.*, août 1961.
- BAILEY M.J. — Formal Criteria for Investment Decisions, *J.P.E.*, octobre 1959, pp. 476-488.
- BARRERE A. — L'Analyse des relations entre le capital et la production, *R.E.P.*, 1955, pp. 332-408.
- BILLAUDOT M. — Les comptes des sociétés de quelques grands secteurs industriels : 1955-1964, *Et. et Conj.*, sept. 1967, pp. 9-163.
- BOURNEUF A. — Manufacturing Investment, Excess Capacity, and the Rate of Growth of Output, *A.R.R.*, septembre 1964, pp. 607-625.
- BOWMAN M.J. — La théorie de l'horizon économique et des longueurs d'anticipation dans la formation dynamique du plan de la firme, *E.A.*, janvier 1957.
- BOWMAN M.J. — Quelques résultats marquants des enquêtes américaines sur les anticipations des entrepreneurs, *E.A.*, janvier 1957.
- BUCHANAN N.S. — Theory and Practice in Dividend Distribution, *Q.J.E.*, novembre 1938, pp. 64-85.
- CAMPAGNA A.S. — Capital Appropriations and the Investment Decision, *R.E.S.*, mai 1968.
- CHENERY H.B. — Over Capacity and the Accelerator Principle, *Econometrica*, janvier 1962, pp. 1-28.
- CLARP J.M. — Business Acceleration and the Law of Demand : A Technical Factor in Economic Cycles, *J.P.E.*, mars 1917, pp. 217-235.
- CLOWER R.W. — An Investigation into the Dynamics of Investment, *A.E.R.*, mai 1954, pp. 64-81.
- COURBIS R. — Le comportement d'autofinancement des entreprises, *E.A.*, 1968, n° 3-4, pp. 749-821.
- COURBIS R. — Développement économique et concurrence étrangère, *R.E.*, janvier 1969, p. 37 sq.
- CYERT R.M. et MARCH J.G. — L'Elaboration des décisions dans les entreprises américaines, *An. et Prév.*, décembre 1966, pp. 865-874.
- DARLING P.G. — The Influence of Expectations and Liquidity and Dividend Policy, *J.P.E.*, juin 1957.
- DELACOUR J.P. — Remarques sur certains aspects du financement des investissements dans les pays de la C.E.E., SEDEIS chronique du 1-2-1966.
- DE LEUW F. — The Demand of Capital Goods by Manufacturers : A Study of Quarterly Time Series, *Econometrica*, juillet 1962, pp. 407-423.
- DHRYMES P.J. et KURZ M. — On Dividend Policy of Electric Utilities, *R.E.S.*, février 1964.
- DOMAR E. — Depreciation, Replacement, and Growth, *E.J.*, mars 1953, pp. 1-32.
- DUMAS O. — Progrès technique et fonctions de production macroéconomiques, bulletin du CEPREL, n° 1, Paris, 1963.
- ECHARD J.F. — Appréciation du rôle de l'autofinancement : l'étude de quelques modèles économétriques, *E.A.*, 1968, n° 3-4, pp. 711-734.
- ECHARD J.F. — Méthodologie pour une étude économétrique des comportements d'investissement dans l'entreprise, *E.S.*, mai 1969, pp. 1031-1074.
- ECKAUS R.S. — The Acceleration Principle Reconsidered, *Q.J.E.*, mai 1963, pp. 207-230.
- EISNER R. — A Distributed Lag Investment Function, *Econometrica*, janvier 1962, p. 129.
- EISNER R. — Investment : Fact and Fancy, *A.E.R.*, mai 1963, pp. 237-246.
- EISNER R. — A Permanent Income Theory of Investment, *A.E.R.*, juin 1967, pp. 363-390.
- EISNER R. — Investment and the Frustrations of the Econometricians, *A.E.R.*, mai 1969, pp. 50-64.
- EVANS M. — A Study of Industry Investment Decision, *R.E.S.*, mai 1967, p. 151.
- FANNO M. — Profit et Expansion, *E.A.*, n° 4, 1957, pp. 499-522.
- GHEZ R. — Le budget d'investissements de l'entreprise, *An. et Prév.*, mai et juin 1966.
- GORDON M. et SHAPIRO E. — Capital Equipment Analysis : the Required Rate of Profit, *Management Science*, octobre 1956.
- GOULD J.P. — Adjustments Costs in the Theory of Investment of the Firm, *R.E.S.*, janvier 1968, pp. 47-57.

- GREENBERG E. — A Stock Adjustment Investment Model, *Econometrica*, juillet 1964, pp. 339-357.
- GRUNFELD Y. — The Determinants of Corporate Investment - in the « Demand for Durable Goods », Chicago, 1960.
- HAHN F. — A Note on Profit and Uncertainty, *Econometrica*, août 1947.
- HAHN F. et MATTEWS R.C.O. — The Theory of Economic Growth. A survey - in « Surveys of Economic Theory », Londres, 1968, vol. 11, pp. 1-124.
- HART A.G. — Capital Appropriations and the Accelerator, *R.E.S.*, mai 1965.
- HELLER W.W. — The Anatomy of Investment Decision, *H.B.R.*, mars 1951, pp. 95-103.
- HENIN P.Y. — L'Autofinancement dans la théorie américaine du financement de l'entreprise, *E.A.*, n° 3-4, pp. 695-710.
- HENIN P.Y. — Coût du capital et analyse économique, *E.S.*, mai 1969, pp. 957-988.
- HENIN P.Y. — L'évolution des explications économétriques de l'investissement : une appréciation méthodologique, *E.S.*, mai 1969, pp. 989-1030.
- HERZOG P. — Comparaison des périodes d'expansion et de récession de l'économie française entre 1960 et 1965, *Etudes de Comptabilité Nationale*, n° 10, Paris, 1967.
- HIRSHLEIFER J. — On the Theory of Optimal Investment Decision - in « Modern Financial Management », Harmondsworth, 1969, pp. 73-112.
- HIRSHLEIFER J. — Investment Decision under Uncertainty : Choice Theoretic Approaches, *Q.J.E.*, novembre 1965, pp. 509-536.
- JEORGER L. — Etude comparée du financement des entreprises dans six pays industrialisés, *E.A.*, 1968, n° 3-4, pp. 561-664.
- JORGENSEN D.W. — Capital Theory and Investment Behavior, *A.E.R.*, mai 1963.
- JORGENSEN D.W. — Rational Distributed Lag Function, *Econometrica*, janvier 1966, pp. 339-406.
- JORGENSEN D.W. et SIEBERT C.D. — A Comparison of Alternative Theories of Corporate Investment Behavior, *J.P.E.*, novembre-décembre 1968, pp. 1123-1151.
- JORGENSEN D.W. et STEPHENSON J.A. — The Time Structure of Investment Behavior in U.S. Manufacturing - 1947-1960, *R.E.S.*, février 1967, pp. 16-27.
- JORGENSEN D.W. et STEPHENSON J.A. — Investment Behavior in U.S. Manufacturing, *Econometrica*, avril 1967.
- KALDOR N. — Mr Hicks and the Trade Cycle, *E.J.*, décembre 1951, pp. 833-847.
- KALECKI. — A Theory of the Business Cycle, *R.E. Stud.*, 1937.
- KALECKI. — The Principle of Increasing Risk, *Econometrica*, novembre 1937.
- KISSELGOFF A. et MODIGLIANI F. — Private Investment in the Electric Power Industry and the Acceleration Principle - in « Readings in Business Cycles », Londres, 1964, pp. 340-365.
- KMENTA S. et WILLIAMSON I. — Determinants of Investment Behavior : U.S. Railroad 1872-1941, *R.E.S.*, mai 1966, pp. 172-181.
- KNIGHT F.H. — Capital, Times, and the Interest Rate, *Econometrica*, août 1934.
- Bouton 19 5 Sirey Duhaucourt 8 t pc 30 c b 7
- KNOX A.D. — The Acceleration Principle and the Theory of Investment : A Survey, *Economica*, 1952, pp. 269-297.
- KOLM S.C. — Les politiques dynamiques optimales d'investissement, *R.E.*, septembre 1969, pp. 754-782.
- KUH E. — Theories and Institutions in the Study of Investment Behavior, *A.E.R.*, mai 1963, pp. 260-268.
- LAPPARENT J. de. — Définition et mesure de l'autofinancement brut dans la comptabilité nationale, *E.A.*, 1968, n°s 3-4, pp. 535-560.
- LENER E. et CARLETON W. — The Integration of Capital Budgeting and Stock Valuation, *A.E.R.*, septembre 1964.
- LENER E. et MOOG J.S. — Analyse théorique des décisions concernant le budget de capital, *E.S.*, mai 1969, pp. 933-956.
- LINTNER J. — Distribution of Incomes of Corporations Among Dividends, Retained Earnings, and Taxes, *A.E.R.*, mai 1956, pp. 97-113.
- LINTNER J. — Supply of Capital to corporations, *R.E.S.*, août 1962, pp. 243-269.
- LINTNER J. — Optimal Dividends and Corporate Growth under Uncertainty, *Q.J.E.*, février 1964, pp. 49-95.
- LINTNER J. — The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets, *R.E.S.*, février 1965, pp. 13-37.
- LINTNER J. — The Cost of Capital, and Optimate Financing of Corporate Growth, *Journal of Finance*, mai 1967.
- LIU T.C. — An Explanatory Quarterly Model of Effective Demand in the Post-War U.S. Economy, *Econometrica*, juillet 1963.

- LUCAS R. — Optimal Investment Policy, and the Flexible Accelerator, *I.E.R.*, février 1967, pp. 78-85.
- MACHLUP F. — Marginal Analysis and Empirical Research, *A.E.R.*, sept. 1946, pp. 519-554.
- MACHLUP F. — Theories of the Firm : Marginalist, Behavioral, Managerial, *A.E.R.*, janvier 1967, p. 1 sq.
- MANSFIELD E. — Technical Change and the Rate of Imitation, *Econometrica*, octobre 1961, pp. 741-766.
- MANSFIELD E. — The Speed of Response of Firms to New Techniques, *Q.J.E.*, mai 1963, pp. 290-311.
- MANSFIELD E. — Industrial Research and Development : Characteristics, Costs, and Diffusion of Results, *A.E.R.*, mai 1969, pp. 65-71.
- MAYER T. — Plant and Equipment Lead Times, *Journal of Business*, avril 1960.
- MEYER J. — An Experiment in the Measurement of Business Motivations, *R.E.S.*, août 1967, pp. 303-399.
- MILLER M. et MODIGLIANI F. — The Cost of Capital, Corporate Finance, and the Theory of Investment, *A.E.R.*, juin 1958, pp. 261-297.
- MORIGUCHI C. — Analysis and Use of the N.P.A.J. Survey of Corporate Investment Plans, document non publié de l'Economic Planning Agency of Japan, 1967.
- MUELLER D.C. — The Firm Decision Process : An Econometric Investigation, *Q.J.E.*, février 1967, pp. 58-87.
- MUNDLACK Y. — On the Microeconomic Theory of Distributed Lags, *R.E.S.*, avril 1967.
- RESEK R.W. — Investment by Manufacturing Firms : A Quarterly Time Series Analysis of Industry Data, *R.E.S.*, août 1966, pp. 322-333.
- ROOS C.F. et von SZELISKI V.S. — The Demand for Durable Goods, *Econometrica*, avril 1943, pp. 97-122.
- ROOS C.F. et von SZELISKI V.S. — The Demand for Investment Goods, *A.E.R.*, mai 1948, pp. 311-320.
- ROTSCHILD K.I. — Price Theory and Oligopoly, *E.J.*, 1947, pp. 297-320.
- SAMUELSON P.A. — Theory and Realism : A Reply, *A.E.R.*, septembre 1964.
- SCHERER F.M. — Market Structure and the Stability of Investment, *A.E.R.*, mai 1969, pp. 72-79.
- SIMON H.A. — Theories of Decision Making in Economic and Behavioral Science, in « Surveys of Economic Theory », vol 3, 1968, pp. 1-28.
- SIMON H.A. — New Developments in the Theory of the Firm, *A.E.R.*, mai 1962.
- SMYTH D. — Empirical Evidence of the Acceleration Principle, *R.E. Stud.*, juin 1964.
- SOLOW R. — On a Family of Lag Distribution, *Econometrica*, avril 1960, pp. 399-406.
- TINBERGEN J. — Statistical Evidence on the Acceleration Principle, *Economica*, mai 1938, pp. 164-176.
- TSIANG S.C. — Acceleration, Theory of the Firm, and the Business Cycle, *Q.J.E.*, août 1951, pp. 325-341.
- VAUZANGES J.L. — L'Investissement et l'entreprise, *R.E.*, juillet 1956, pp. 568-593.
- WEINGARTNER H.M. — Capital Budgeting of Interrelated Projects : Survey and Synthesis, *Management Science*, 1966, vol. 12, pp. 485-516.
- WITTE J.G. — The Microfoundations of the Social Investment Function, *J.P.E.*, octobre 1963, p. 441-458.

DIVERS :

- Numéro de la R.E.S., novembre 1968, sur la fonction C.E.S.
- Rapport technique sur le V^e Plan, *Et. et Conj.*, décembre. 1966.
- Note sur la nouvelle série des comptes nationaux. Statistiques et Etudes financières, novembre 1968, pp. 1275-1282.
- Les effets de la déduction fiscale pour investissements, *Et. et Conj.*, 1967, suppl. n° 10.

Abréviations utilisées :

A.E.R.	American Economic Review
An. et Prév.	Analyse et Prévision (S.E.D.E.I.S.)
E.A.	Economie Appliquée
E.J.	The Economic Journal
E.S.	Economies et Sociétés (Cahiers de l'I.S.E.A.)
Et. et Conj.	Etudes et Conjoncture
H.B.R.	Harvard Business Review
I.E.R.	International Economic Review
J.P.E.	The Journal of Political Economy
Q.J.E.	The Quarterly Journal of Economics
R.E.	Revue Economique
R.E.P.	Revue d'Economie Politique
R.E.S.	The Review of Economics and Statistics
R.E. Stud.	The Review of Economic Studies

